



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

---

---

**Universidad de San Carlos de Guatemala**

**Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media**

**“Juegos Didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya”**

**Estudio realizado con Estudiantes de Quinto Magisterio en el Colegio  
Bilingüe “Juan Diego” del Municipio de Comitancillo, San Marcos.**

**Imelda Leticia Coronado Crisóstomo**

**Asesor**

**Doctor Luis Javier Crisóstomo y Crisóstomo**

**Guatemala, julio 2014**



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Universidad de San Carlos de Guatemala**

**Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media**

**“Juegos Didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya”**

**Estudio realizado con estudiantes de Quinto Magisterio en el Colegio Bilingüe “Juan Diego” del Municipio de Comitancillo, San Marcos.**

**Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad San Carlos de Guatemala**

**Imelda Leticia Coronado Crisóstomo**

**Previo a conferírsele el grado académico de:**

**Licenciada en Educación Bilingüe Intercultural con Énfasis en la Cultura Maya**

**Guatemala, julio 2014**

### **Autoridades Generales:**

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General de la USAC
Dr. Oscar Hugo López Rivas	Director de la EFPEM
MSc. Danilo López Pérez	Secretario Académico de la EFPEM

### **Consejo Directivo:**

Dr. Oscar Hugo López Rivas	Director de la EFPEM
MSc. Danilo López Pérez	Secretario Académico de la EFPEM
Lic. Saúl Duarte Beza	Representante de Profesores
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Representante de Profesores
Dra. Dora Isabel Águila de Estrada	Representante de Profesionales Graduados
PEM Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
Br. José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

### **Tribunal Examinador:**

Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna	Presidente
MSc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Secretario
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Vocal



**USAC**  
**TRICENTENARIA**

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores  
de Enseñanza Media -EFPEM-

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

**CONSIDERANDO**

Que el trabajo de graduación denominado *“Juegos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya”*, presentado por el(la) estudiante *Imelda Leticia Coronado Crisóstomo*, carné No. 200720695, de la Licenciatura en Educación Bilingüe Intercultural con Énfasis en la Cultura Maya.

**CONSIDERANDO**

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

**AUTORIZA**

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los diez días del mes de julio del año dos mil catorce.

“ID YENSEÑAD A TODOS”

Lic. Danilo López Pérez  
Secretario Académico EFPEM



c.c. Archivo

RECEIVED  
9 JUL 2014

Guatemala, 09 de Junio de 2,014

Doctor Miguel Angel Chacón Arroyo  
Coordinador de la Unidad de Investigación  
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media  
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Respetado Doctor:

Con un atento saludo me dirijo a usted para hacerle de su conocimiento que la estudiante: Imelda Leticia Coronado Crisóstomo, quien se identifica con carnet No. 200720695 de la carrera de Licenciatura en Educación Bilingüe Intercultural con Énfasis en la Cultura Maya, finalizó el trabajo de tesis denominado "Juegos Didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya".

La estudiante en mención realizó la investigación y elaboró el informe final de la tesis siguiendo las orientaciones y las normas establecidas por la Unidad de Investigación de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media. Por lo anterior me permito presentarle el trabajo de investigación para que siga el curso correspondiente a fin de continuar con los trámites que la Unidad Académica tenga establecido para la revisión final de este tipo de trabajo de graduación. Es de indicarle que el trabajo realizado significa un aporte para el desarrollo de la educación guatemalteca.

Atte.

  
Dr. Luis Javier Crisóstomo y Crisóstomo  
Asesor de Tesis



## **Dedicatoria**

A mis hijas:

Saqma'p Leticia Aguilón Coronado  
Nakin Alicia Aguilón Coronado y  
Saqb'ech Carolina Aguilón Coronado  
Ternuras en mi vida

A la Cultura Maya:

“Por el aporte científico para la vida plena del cosmos y de la humanidad”

**Agradecimientos:**

A “Junab’ku” (Creador y Formador del Universo)

Por la vida

A mis padres:

Enrique Coronado y Coronado (QEPD) y Tomasa Crisóstomo Matías

Por su ejemplo, apoyo moral y económico

A mis hermanos y hermanas:

Por el apoyo moral, confianza y orientaciones en todo momento.

A mi esposo:

Luis Alfredo Aguilón Crisóstomo

Por su amor, apoyo y comprensión

A la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala, por el apoyo técnico y científico para  
culminar con esta investigación

A mi asesor:

Doctor Luis Javier Crisóstomo y Crisóstomo

Por su apoyo técnico y científico.

A mis compañeras y compañero de la E.O.R.M. Comunidad Agraria Colima I,  
San Pablo, San Marcos.

Por su apoyo incondicional.

## Índice

Introducción.....	01
I Plan de Investigación.....	04
1.1 Antecedentes.....	04
1.2. Planteamiento y definición del problema .....	10
1.3. Objetivos.....	13
1.3.1. General.....	13
1.3.2. Específicos. ....	13
1.4. Justificación .....	14
1.5. Tipo de Investigación.....	16
1.6. Variables.....	16
1.6.1. Juegos Didácticos.....	17
1.6. 2 Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.....	18
1.7. Metodología.....	19
1.8. Sujetos de la investigación .....	21
II Fundamentación Teórica.....	23
2.1. Juegos Didácticos.....	23
2.1.1 Definiciones de un Juego Didáctico.....	23
2.1.2. Características de un Juego Didáctico .....	25
2.1.3. Finalidades de un Juego Didáctico .....	26
2.1.4. Elementos de un Juego Didáctico .....	27
2.1.5. Importancia de un Juego Didáctico .....	28
2.1.6 Objetivos de un Juego Didáctico .....	28
2.1.7 Clases de Juegos Didácticos.....	30
2.1.8. Formato de un Juego Didáctico.....	32
2.1.9. El Juego Didáctico como Estrategia de Enseñanza Aprendizaje .....	33
2.1.10. Juegos Didácticos para la Matemática Maya .....	35



2.1.11. El Juego Didáctico como Material Educativo.....	36
2.2. Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.....	38
2.2.1. Definiciones de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya .....	38
2.2.2. Importancia de la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.....	39
2.2.3. Metodología para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya ...	40
2.2.4. Fases para la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática Maya .....	45
2.2.5. Niveles de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya .....	46
2.2.6. Sistema de Numeración Maya.....	47
2.2.7. Aritmética de la Matemática Maya.....	53
2.2.8. Geometría de la Matemática Maya.....	58
2.2.9. Sistema de Medida Maya .....	59
2.2.10. Material Educativo para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.....	60
III Presentación de resultados .....	62
3.1. Juegos Didácticos.....	62
3.2. Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.....	68
IV Discusión y Análisis de Resultados.....	72
4.1. Juegos Didácticos.....	72
4.2. Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.....	78
4.3. Conclusiones .....	83
4.4. Recomendaciones.....	84
Referencias Bibliográficas .....	85
Apéndices.....	91
Apéndice 1. Índice de los cuadros en la Investigación .....	91
Apéndice 2. Propuesta de Juegos Didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya .....	92
Anexo 1. Instrumentos utilizados en la Investigación.....	119

### **Abstract**

Esta investigación tiene como objetivo contribuir, establecer, definir y proponer juegos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya en el grado de quinto magisterio en el Colegio Bilingüe Juan Diego, del municipio de Comitancillo, San Marcos. Dicho estudio se realizó con un total de 90 estudiantes y 2 catedráticos responsables del área de Matemática Maya, para la investigación de campo se utilizaron los siguientes instrumentos: cuestionario a catedráticos que desarrollan el área de Matemática Maya, cuestionario a estudiantes de quinto magisterio y una lista de cotejo para la observación directa de actividades docentes.

Las principales conclusiones fueron: por desconocimiento de los docentes no hay aplicación de juegos didácticos para enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya que limitan la construcción de aprendizaje significativo, pues son escasos los juegos didácticos que se aplican de manera aislada por consciencia del docente para la enseñanza de esta área del conocimiento donde se aplicó esta indagación. Se afirma la existencia de juegos didácticos en realización de distintas actividades de aprendizaje de los estudiantes en la vida cotidiana que les ayuda a aprender y desarrollar habilidades, destrezas y actitudes positivas frente al trabajo individual y grupal como medio para facilitar la enseñanza de dicho área del conocimiento a través de actividades lúdicas.

### **Abstract**

This research aims to help establish, define and propose educational games for learning math teaching Maya in fifth grade teachers in the Bilingual Juan Diego College Township Comitancillo, San Marcos. This study was conducted with a total of 90 students and 2 professors responsible Mathematics Maya area for field research the following instruments were used: questionnaire to professors who develop mathematics Maya area, fifth questionnaire to students and teachers checklist for direct observation of teaching activities.

The main findings were: ignorance of teachers no application of educational games for teaching and learning of mathematics Maya limiting the construction of meaningful learning, as there are few educational games that are applied in isolation by consciousness of teachers for teaching of this area of knowledge where this research was applied. The existence of educational games in conducting various activities of student learning in everyday life that helps them learn and develop skills, and positive attitudes is alleged against the individual and group work as a means to facilitate the teaching of this area knowledge through fun activities.

## **Introducción**

Esta investigación denominada “Juegos Didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya” se realizó para contribuir, establecer, definir y proponer juegos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya en el grado de quinto magisterio en el Colegio Bilingüe Juan Diego del Municipio de Comitancillo, San Marcos.

El problema que dio origen a esta investigación es la falta de aplicación de los juegos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya en el grado de quinto magisterio en el Colegio Bilingüe Juan Diego, en la actualidad, los docentes no cumplen el rol de ser meros facilitadores y conductores del proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes en todos los niveles y modalidades, como consecuencia de estas prácticas los estudiantes no logran la autonomía y la capacidad de lograr aprendizaje significativo a través de los juegos didácticos que permiten contribuir y motivar a los sujetos con aspiraciones de empoderarse de conocimientos propios del contexto.

En la actualidad, el avance en la inclusión de las ciencias de la Cultura Maya en la educación escolarizada, han demostrado que los métodos tradicionales empleados para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, no son pertinentes y suficientes. Los estudiantes demandan un proceso de enseñanza aprendizaje que les permite desarrollar la lógica y las habilidades para la resolución de situaciones de una manera más ágil y eficiente. Conscientes de esta realidad, se realizan esfuerzos para encontrar nuevas formas de enseñar la Matemática Maya, con el fin de tener a la disposición una variedad de alternativas para desarrollar los contenidos en esta área del conocimiento de manera eficiente a través de los juegos didácticos.

Los juegos didácticos permiten el desarrollo de las habilidades, destrezas y actitudes positivas de los estudiantes y de esa manera el aula se convierte en un espacio de descubrimiento, solidaridad, el respeto a la diversidad de ideas y conocimientos de todos los estudiantes críticos y útiles a la sociedad. Sin embargo, los docentes en todos los niveles y modalidades de la educación escolarizada no hacen uso de los juegos didácticos que les permite mejorar y facilitar notablemente el aprendizaje significado del estudiante.

Generalmente, los docentes responsables de la enseñanza de la Matemática Maya, realizan tareas escolares que obligan a los estudiantes a realizar un sin fin de tareas, actividades y resolución de problemas no acordes a la realidad cultural y lingüística de los sujetos. Por tales razones es fundamental la utilización de los juegos didácticos en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática Maya para involucrar a los estudiantes en todas las actividades en el aula, donde el mismo juego didáctico rompa con el tipo de enseñanza tradicional con la finalidad de despertar el interés, la curiosidad y el entusiasmo de los estudiantes por aprender de manera significativa sobre los contenidos propios de contexto.

Esta investigación es de tipo formulativo y consistió en la descripción de la manera más completa posible sobre las variables: Juegos Didácticos y Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya, a la vez propone Juegos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, con esto se está aportando para la solución del problema en el grado de quinto magisterio en el Colegio Bilingüe Juan Diego del Municipio de Comitancillo, San Marcos. Se empleó para ello el Método Lógico Deductivo debido a que partió de una descripción global para la identificación de componentes específicos.

Dicho estudio se realizó mediante la investigación bibliográfica para el conocimiento de las variables y el trabajo de campo se realizó con estudiantes y docentes del quinto magisterio del Colegio Bilingüe Juan Diego del Comitancillo,

San Marcos. Para ello se usó la muestra no probabilística por conveniencia para la aplicación del cuestionario tanto para docentes y estudiantes. Posteriormente se realizó: la discusión y análisis de los resultados, conclusiones y recomendaciones dirigidas a distintos grupos de destinatarios y por último se realizó la planificación y elaboración de la propuesta juegos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya.

Como resultado de esta investigación se confirmó que por desconocimiento no hay aplicación de juegos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, pues son escasos los juegos que se aplican como momentos de distracción y no como estrategias de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya. Se logró verificar en el Colegio Bilingüe “Juan Diego” que los contenidos no se desarrollan a través de los juegos didácticos debido al desconocimiento de las distintas funciones de los juegos didácticos.

También, se afirma la existencia y aplicación de los juegos didácticos en la vida cotidiana de los estudiantes y específicamente en la resolución de los problemas que se les presenta al realizar las distintas actividades en sus respectivas comunidades. Por lo que es urgente proponer juegos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya en el Colegio Bilingüe Juan Diego, Comitancillo, San Marcos.

## I. Plan de Investigación

### 1.1. Antecedentes:

A continuación se describen algunos trabajos de investigación que sirvieron de base para darle importancia al estudio denominado “Juegos didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya”, que se realizó con estudiantes de 5to magisterio en el Colegio Bilingüe Juan Diego, Comitancillo, San Marcos.

✓ Andrade, Nuvia y Ante, Ana (2010), en la Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Educación, Especialidad de Parvularia de la Universidad Técnica del Norte, Ibarra, en el estudio denominado: Estrategias Lúdicas en el proceso enseñanza aprendizaje en los niños y niñas de los primeros años de educación básica de las instituciones Educativas Darío Egas Grijalva y Abdón Calderón, plantearon como objetivo general determinar el nivel de aplicación de las estrategias lúdicas en el proceso enseñanza aprendizaje en los niños y niñas, para la recolección de la investigación de campo se utilizaron encuestas y entrevistas a padres de familia, docentes y estudiantes. Concluyeron que los docentes carecen de conocimientos adecuados para el manejo de los juegos didácticos y por eso dan poco tiempo para la motivación de las clases, la poca utilización de los mismos, impide que los estudiantes desarrollen en su totalidad la interrelación con el medio y por ende la sociedad. Recomendaron que los directores y docentes de los establecimientos gestionen cursos y talleres de formación y capacitación sobre los juegos didácticos para la formación integral de los estudiantes.

✓ Bravo, Carmelo, Márquez, Henry y Villarroel, Felicia (2009), en la Tesis de Maestría de la Universidad de Oriente, Venezuela, en el estudio denominado Los juegos como estrategia metodológica en la enseñanza de la geometría, en estudiantes de séptimo grado de educación básica, plantearon como objetivo general Presentar los juegos didácticos como estrategia metodológica en la enseñanza de la Geometría, con el propósito de mejorar el rendimiento escolar de la geometría en séptimo grado de Educación Básica en U.E.L.B. “Ricardo Márquez Moreno”, para la investigación de campo se uso el cuestionario aplicado a estudiantes y docentes. Entre las conclusiones están: Los docentes utilizan muy pocas veces los juegos didácticos para el estudio de la Matemática, por lo que deben hacer uso de ellas como actividad motivadora y significativa que despierte las potencialidades de las y los estudiantes, ya que ellos y ellas necesitan motivación e integración hacia el tópico matemático mediante los juegos didácticos que les permite lograr el aprendizaje por su propio esfuerzo incentivando la autoestima, la perseverancia, la motivación al logro, los cuales son valores esenciales en la formación del estudiante. Recomendó que en las instituciones educativas se deben realizar talleres donde se toma en cuenta el juego didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje de la Matemática para facilitar el desarrollo y anclaje de los contenidos de este tópico, en un ambiente armonioso, en donde la participación del estudiante sea espontánea, que ellos puedan dejar un producto final el cual se logra con mucha constancia, que se sientan orgullosos por el trabajo emprendido.

✓ Crisóstomo, Margarito (2012), en la tesis de Licenciado en Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Rafael Landívar de Quetzaltenango, en el estudio denominado Estrategias Didácticas para el fortalecimiento del aprendizaje de la Matemática Maya, planteó como objetivo primordial identificar qué estrategias didácticas son eficaces para el aprendizaje de la Matemática Maya, el trabajo de campo se realizó en 12 Institutos por



cooperativa del municipio de Comitancillo, para el trabajo de campo se realizó mediante encuestas dirigidas a estudiantes, docentes y directores de los establecimientos del nivel básico por cooperativas. Concluyó que el la mayoría de los institutos Básicos por el sistema de Cooperativa no existen estrategias generales para la aplicación teórica y práctica de Matemática Maya, no se manifiesta una visión a favor de esta ciencia. Recomendó que los Institutos Básicos por el sistema de Cooperativa implementes estrategias didácticas para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya tales como Las perinolas, lotería, paginar cuadernos y otros y de esa manera se convierten interesantes los contenidos de la Matemática Maya y que los docentes responsables de esta área desarrollen un enfoque basado en la experiencia de los estudiantes y que los docentes se actualicen constantemente sobre estrategias didácticas para el desarrollo de la Matemática Maya.

✓ Flores, Hortencia (2009), en la tesis de Maestría en Docencia en Educación Superior, de la Universidad Tangamanga, Plantel Huasteca, México, en el estudio denominado “El juego como estrategia alternativa para mejorar la adquisición de la lecto-escritura en los alumnos de primer grado de educación primaria”. Realizado en el nivel primario, específicamente en la escuela “Manuel José Othón” ubicada en Jalpilla, Axtla de Terrazas, S.L.P. Planteó como objetivo general contribuir de manera adecuada a la mejora de los aprendizajes de los alumnos de primer grado de primaria con el uso del juego como estrategia alternativa para mejorar la adquisición de la lecto escritura en dicho grado en la escuela en estudio, para el trabajo de campo se usaron: encuesta para estudiantes, docentes y padres de familia y una prueba para medir el nivel de adquisición de la lecto-escritura para los niños de primer grado. Concluyó que el diagnostico aplicado a los alumnos, padres de familia y docentes y la observación de clase demostró y evidenció la falta del uso de los juegos didácticos en la educación primaria. Recomendó utilizar los juegos didácticos como una alternativa didáctica y diseñar

actividades lúdicas que permitan facilitar la labor docente con el objetivo sustantivo de comprender el valor del juego como recurso didáctico y no con la función de entretener al niño que actualmente tiene.

✓ Gómez, Nohora (2009), en la Tesis de Licenciatura en Etnoeducación de la Universidad del Cauca, Popayán, Cauca, en el estudio denominado actividades matemáticas socioculturales en la Comunidad Indígena Nasa de Chimborazo, Morales, Cauca, se planteó como objetivo general identificar las actividades matemáticas que desde la perspectiva sociocultural de Bishop están presentes en la comunidad indígena de Chimborazo, Morales, Cauca; a través de las cuales se pueda permear el Proyecto Educativo Comunitario (P.E.C.) asumido por la Institución Educativa de Chimborazo, para la recolección de los datos se aplicaron entrevistas semi-estructuradas de las prácticas agrícolas y agentes de salud y guía de observación directa de actividades cotidianas. Concluyó que en todas las actividades cotidianas se evidencia la utilización de la Matemática Maya en distintos escenarios tales como el mercado, la artesanía, las prácticas médicas y agrícolas; tales como medir, contar, localizar, jugar y explicar los conceptos matemáticos. Recomendó identifica y organizar los conceptos matemáticos presentes en todas las actividades socioculturales de los estudiantes para el desarrollo de contenidos propios del lugar para lograr aprendizajes significativos y coherentes con la vida cotidiana en la cultura Maya.

✓ Gualim, Oscar (2010), en la Tesis de Licenciatura en Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Rafael Landívar de Alta Verapaz, Guatemala, en el estudio denominado Texto básico para docentes en servicio sobre numeración maya en Idioma Poqomchí, se planteó como objetivo general promover la enseñanza de la numeración maya y el conteo en idioma maya Poqomchi del segundo ciclo de educación primaria, para el trabajo de campo se utilizaron encuestas a directores y docentes. Concluyó que es fundamental la aplicación del constructivismo para el logro de aprendizajes

significativos de parte de los estudiantes y el docente debe aplicar los siguientes pasos: conocimientos previos, nuevos conocimientos, ejercitación y aplicación. Actualmente tomar las personas mayores de la comunidad se constituyen en fuentes de los saberes y conocimientos de la cultura Maya. Recomendó promover el desarrollo de los contenidos basados en la promoción de las diferentes identidades culturales y étnicas en el marco del diálogo y también la elaboración de materiales educativos con contenidos acordes a la realidad cultural, social y lingüística de la comunidad de los estudiantes.

✓ Osorio, Marcos (2006), en la tesis de Licenciatura de la carrera de Pedagogía y ciencias de la Educación, de la Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala, en el estudio denominado Numeración Maya; Proceso Metodológico y Fortalecimiento de la Educación Bilingüe Intercultural”, realizado en el nivel medio de las Escuelas Normales Bilingües Interculturales de los municipios de San Juan Ostuncalco, Quetzaltenango; Santa Lucía Utatlán, Sololá y en la cabecera departamental de Huehuetenango. Planteó como objetivo general determinar la metodología que utilizan los maestros para la enseñanza de la numeración maya en el fortalecimiento de la Educación Bilingüe Intercultural. Para el trabajo de campo se usaron boletas de opinión a estudiantes, directores y catedráticos. Concluyó que la importancia de la enseñanza de la numeración maya es la apropiación histórica de dicha ciencia en la nueva generación puesto que fue el aliciente de la cultura maya para lograr su desarrollo, una de las más importantes del mundo por el invento del cero, el calendario, escritos en los únicos tres códices y otros. Recomendó ubicar a los catedráticos bilingües [idioma Mam-Castellano] con la especialidad de Matemática [Maya] para que los contenidos de la numeración maya sean impartidos en idioma Mam. Porque el abordaje del sistema vigesimal en el aula con mayoría poblacional maya corresponde hacerse en el idioma de la localidad para poder sentir y respetar esa dimensión y cosmovisión ancestral. Tomar en cuenta los

contenidos siguientes: el significado de los números sagrados, interpretación de algunos glifos relacionados a la numeración vigesimal, escritura correcta de los números en el idioma maya del lugar, el conteo en forma ascendente-descendente y de los términos winaq, k'al, q'o' y otros sistemas siempre del sistema vigesimal.

✓ Padilla, Natalia (2011), en la Tesis de Doctorado en Informática con Mención Europea de la Universidad de Granada, Granada, en el estudio denominado Metodología para el Diseño de videojuegos educativos sobre una arquitectura para el análisis de aprendizaje colaborativo, planteó como objetivo general desarrollar un marco para poder integrar en el aula el uso efectivo de los juegos didácticos apoyados en técnicas de aprendizaje colaborativo, para el trabajo de campo se utilizaron las encuestas para estudiantes y docentes. Concluyó que es necesario desarrollar juegos didácticos que sean eficientes y que tengan los principales componentes de motivación ya que el aprendizaje basado en juegos didácticos es una de las propuestas más interesantes para el desarrollo de actividades, habilidades, destrezas y actitudes de los estudiantes con el fin de lograr la formación integral de los mismos. Recomendó que es urgente la utilización de los juegos didácticos para destacar y entrenar distintas actitudes y habilidades de los estudiantes de todos los niveles.

## 1.2. Planteamiento y Definición del Problema:

En el Colegio Bilingüe Juan Diego del Municipio de Comitancillo, la educación es deficiente en el área de Matemática Maya, porque los docentes no aplican los juegos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, debido al proceso de formación tradicional que se recibió de parte de ellos en los centros educativos donde egresaron como docentes.

En la educación actual no hay aplicación de juegos didácticos para motivar y los estudiantes por ello no se concentran en sus tareas y tienen una conducta difícil, cuando dicen no puedo hacerlo tienen una baja autoestima y son vulnerables a las enfermedades. Incapacidad aprendida por eso todo el tiempo dicen no puedo. Regularmente las clases se desarrollan de manera magistral, al tener sujetos pasivos en clase y el docente sigue siendo el actor principal en el aula, esto debido a la falta de aplicación de los juegos didácticos de parte de los docentes para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya.

Actualmente no se desarrolla una educación con enfoque constructivista y participativa que tome en cuenta la realidad del contexto de los estudiantes, y por ello no son actores directos de su propio aprendizaje, porque no hay un clima de confianza, y no se desarrolla una educación lúdica donde se apliquen los juegos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya

En el hogar y en las comunidades mayas, se practican diferentes tipos de juegos que les permite a los estudiantes lograr aprendizaje significativo y coherente con la vida cotidiana de los mismos, dichos juegos son excluidos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya y no se toman en cuenta los conocimientos previos de los sujetos, porque la educación actual sigue siendo una educación con una metodología tradicional y no se desarrollan los contenidos propiamente de la Matemática Maya, presentes en las comunidades mayas.

La falta de aplicación de los juegos didácticos como medios de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya se debe al desconocimiento de los mismos de parte de los docentes debido a las prácticas tradicionales de enseñanza aprendizaje como la transmisión de conocimientos y desarrollo de contenidos descontextualizados.

Por lo anterior se plantea el siguiente problema de investigación:

“La aplicación de los juegos didácticos que se aplican para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática Maya en el grado de quinto magisterio”.

Del problema planteado se derivan las siguientes interrogantes

¿Cuáles son los juegos didácticos que se aplican para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática Maya en quinto magisterio en el Colegio Bilingüe Juan Diego del Municipio de Comitancillo, San Marcos?

¿Cuáles son los juegos didácticos que se aplican actualmente para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática Maya en el grado de quinto magisterio en el Colegio Bilingüe Juan Diego del Municipio de Comitancillo, San Marcos?

¿Cuáles son los juegos didácticos necesarios de aplicar para el desarrollo de la Matemática Maya en el grado de quinto magisterio en el Colegio Bilingüe Juan Diego del Municipio de Comitancillo, San Marcos?

### 1.3. Objetivos

#### 1.3.1. General:

Contribuir a la formación de las y los estudiantes mediante la aplicación de Juegos Didácticos para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática Maya en el Colegio Bilingüe Juan Diego del Municipio de Comitancillo, San Marcos.

#### 1.3.2. Específicos:

Establecer los Juegos Didácticos que permiten la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya en el grado de quinto magisterio en el Colegio Bilingüe Juan Diego del Municipio de Comitancillo, San Marcos.

Definir los Juegos Didácticos que se utilizan en el aula para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática Maya en el Colegio Bilingüe Juan Diego del Municipio de Comitancillo, San Marcos.

Proponer Juegos Didácticos necesarios de aplicar para el desarrollo de la Matemática Maya en el Colegio Bilingüe Juan Diego del Municipio de Comitancillo, San Marcos.



#### 1.4. Justificación.

Las razones por las cuales se hace interesante este estudio denominado: “Juegos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya” en el grado de quinto magisterio del Colegio Bilingüe Juan Diego, Comitancillo, San Marcos, son las siguientes:

La educación actual en Guatemala, debe tener un enfoque constructivista para la formación integral de los estudiantes en el Colegio Bilingüe Juan Diego, para ello es fundamental tomar en cuenta los conocimientos previos, las experiencias, los valores, las costumbres y tradiciones de los pueblos originarios para el desarrollo de los mismos, en este caso para que la educación se vuelva placentera, lúdica y de manera fácil, es contundente el uso y la aplicación de los juegos didácticos, como medios, herramientas y actividades en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya.

Los juegos didácticos son actividades imprescindibles en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes porque permite lograr un desarrollo adecuado en lo físico, psíquico y social de los mismos. Mediante los juegos didácticos los estudiantes aprenden a relacionarse, a compartir y a desarrollarse con los demás elementos en el contexto y sólo de esa manera logra estimular la imaginación y la creatividad y logra al final el desarrollo de la personalidad.

Los juegos didácticos, cumplen una función creativa y contribuyen a desarrollar las potencialidades y las distintas capacidades a través de distintos juegos tales como de contacto físico, de manipulación, construcción

y reparación. Actividades de esta naturaleza les permite a los estudiantes ser los propios actores de aprendizajes significativos y con pertinencia cultural y lingüística. Según Bautista, (2002), describe que el juego didáctico es una actividad placentera, fuente de gozo, la actividad lúdica procura placer, es una actividad divertida que generalmente suscita pasión, hace aparecer signos de alegría y siempre es elevada positivamente por quien la realiza. El juego es un derecho que los estudiantes deben disfrutar plenamente de juegos y recreaciones los cuales deberán estar orientados hacia los fines perseguidos por la educación; la sociedad y las autoridades públicas se esforzarán por promover el goce de este derecho.

Los juegos didácticos son espacios y oportunidades de participación de los estudiantes para demostrar el dinamismo, la creatividad y el interés. Para distintos autores como Telón, et al. (2007) describen que el juego didáctico cumple un papel importante, debido a que los estudiantes crean el mundo de acuerdo a sus intereses. La Matemática Maya debe desarrollarse a través de los juegos didácticos propiamente del contexto que son aplicados en las comunidades mayas del área Mam.

Los beneficiarios directos de este estudio son los estudiantes y docentes del Colegio Bilingüe Juan Diego del municipio de Comitancillo, al establecer, definir y proponer juegos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya para el logro y construcción de aprendizaje significativo para el servicio de la humanidad.

El aporte de este estudio es que sirva de antecedente para otros estudios acerca de los Juegos Didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya de esa manera aportar para que haya mejoras en el proceso de enseñanza aprendizaje y así lograr aprendizaje significativo y coherente con la vida cotidiana de los estudiantes y demás personas interesadas de estudiar esta ciencia que desarrollada ampliamente por los ancestros.

### 1.5. Tipo de investigación.

Esta investigación es de tipo formulativo, su preocupación primordial radica en describir situaciones y eventos a la vez propone solucionar el problema mediante la propuesta de juegos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya. Utilizó criterios sistemáticos que permitieron poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes. Requirió considerable conocimiento del área que se investigó como una de las ciencias de la Cultura Maya Mam y su relación con los juegos didácticos que en el campo educativo son considerados como estrategias de enseñanza y aprendizaje para los estudiantes y docentes en el campo educativo de la Educación Bilingüe Intercultural.

### 1.6. Variables:

1.6.1. Juegos Didácticos.

1.6.2. Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.

## Operacionalización de Variables.

Variables	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Juegos Didácticos	<p>Por razones de estudio se entenderá por juegos didácticos lo siguiente:</p> <p>Según Ferrero (2003) define los juegos didácticos como el conjunto de actividades generalmente regladas e imprescindibles en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes y generan un comportamiento individual o de grupo. Tienen una función recreativa y contribuyen a desarrollar y potenciar las distintas capacidades y habilidades físicas, psíquicas y sociales de los estudiantes.</p>	<p>Por razones de estudio se entenderá por juegos didácticos lo siguiente:</p> <p>Conjunto de actividades, medios y herramientas de aprendizaje de manera lúdica, placentera y significativa.</p> <p>Tienen una función recreativa y contribuyen a desarrollar y potenciar las distintas capacidades y habilidades físicas, psíquicas y sociales de los estudiantes.</p> <p>Son materiales manipulables para la realización de distintos juegos didácticos</p>	<p>✓ El docente utiliza distintos juegos como medios y herramientas de aprendizajes de manera lúdica y placentera y significativa en el aula.</p> <p>✓ El estudiante desarrolla las habilidades y capacidades físicas, psíquicas y sociales a través de los juegos didácticos.</p> <p>✓ El docente y los estudiantes utilizan materiales concretos en la realización de los distintos juegos didácticos.</p>	<p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p> <p>Observación directa de actividades docentes</p>	<p>Cuestionario a docente</p> <p>Cuestionario a estudiantes.</p> <p>Lista de cotejo para la observación de actividades docentes.</p>

Cuadro No. 1 Fuente: Grajeda, G. (s.f.) En busca del tesoro escondido (p.42)

Variable	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.	<p>Por razones de estudio se entenderá por Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya:</p> <p>Mucía (1996) y Telón, et al (2007) definen la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya como el conjunto de acciones y procedimientos empleados por los docentes y estudiantes para el estudio de la Matemática Maya como una ampliamente desarrollada y comprende los componentes geométricos, aritméticos, las unidades de medidas, las relaciones de espacio y tiempo y desarrolla esquemas mentales para resolver distintas situaciones de la vida cotidiana.</p>	<p>Por razones de estudio se entenderá por Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.</p> <p>Es el conjunto de actividades de los docentes y estudiantes para estudiar la ciencia científica, simbólica de la Cultura Maya y un sistema winaq y posicional identificable por componentes aritméticos, geométricos, las relaciones y unidades de medida, con características para resolver problemas de la vida cotidiana para el desarrollo del pensamiento lógico para la cuantificación de hechos.</p>	<p>✓ El docente desarrolla los distintos componentes de la Matemática Maya: es una ciencia científica, simbólica de la cultura maya identificable por componentes aritméticos geométricos unidades de medida y otros utilizando como medios y herramienta de estudio los juegos didácticos.</p> <p>✓ Los estudiantes estudian los contenidos propiamente de la Matemática Maya a través de los juegos didácticos.</p> <p>✓ Los estudiantes y docentes resuelven problemas de la vida cotidiana para el desarrollo del pensamiento lógico para la cuantificación de los hechos a través de los juegos didácticos de la Matemática Maya.</p>	<p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p> <p>Observación directa de actividades docentes</p>	<p>Cuestionario a docente</p> <p>Cuestionario a estudiantes.</p> <p>Lista de cotejo para la observación de actividades docentes.</p>

Cuadro No. 2 Fuente: Grajeda, G. (s.f.) En busca del tesoro escondido (p.42)

### 1.7. Metodología de la Investigación:

La metodología de investigación que se utilizó para realizar el estudio denominado: “Juegos Didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya en el Colegio Bilingüe Juan Diego del municipio de Comitancillo, San Marcos, es el método descriptivo, en este sentido, se presentó una descripción de variables de la investigación.

#### Técnicas.

Entrevista a docentes: en esta investigación se utilizó esta técnica eficaz, ya que permite obtener información completa a través de un cuestionario escrito con suficiente espacio para cada una de las preguntas.

Entrevista a estudiantes: en esta investigación se utilizó esta técnica eficaz, ya que permite obtener información completa a través de un cuestionario escrito con suficiente espacio para la respuesta de cada una de las preguntas.

Observación directa de actividades docentes: en esta investigación se utilizó esta técnica eficaz, ya que permitió obtener información completa a través de una lista de cotejo para la observación directa de actividades docentes.

#### Procedimientos:

- ✓ Visitas realizadas a centros de investigación y bibliotecas de Universidades para la identificación de trabajos de graduación en el área de Matemática Maya con el objetivo de seleccionar temas que aporten para el desarrollo educativo del país.

- ✓ Elección del tema de punto de tesis tomando en cuenta los criterios técnicos que establece la Universidad para el efecto. Búsqueda de bibliografía que apoye el punto de tesis.
- ✓ Elaboración del plan del punto de tesis atendiendo los requisitos establecidos por la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ✓ Ejecución del proyecto de tesis atendiendo las normas establecidas por la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ✓ Ejecución del trabajo de campo para la aplicación de los instrumentos con el objetivo de recopilar la información específica.
- ✓ Tabulación de los resultados de la investigación: Se realizó la tabulación de datos recolectados en la investigación de campo para establecer los juegos didácticos para el estudio de la matemática maya en el Colegio Bilingüe Juan Diego del municipio de Comitancillo, San Marcos.
- ✓ Interpretación y análisis de los resultados utilizando para el efecto los antecedentes, marco teórico y el estudio de campo para encontrar los hallazgos y discutir la información similar y distinta entre los tres elementos que se toman en esta fase.
- ✓ Redacción de las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los resultados de la investigación.
- ✓ Y por último se realizó la propuesta de Juegos Didácticos para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en el grado de quinto magisterio en el Colegio Bilingüe Juan Diego, Comitancillo, San Marcos.

Instrumentos:

Para garantizar de mejor manera los resultados, se utilizaron los siguientes instrumentos:

- a) Cuestionario a catedráticos quienes desarrollan el curso de Matemática Maya en el Colegio Bilingüe Juan Diego del Municipio de Comitancillo, San Marcos. Se plantearon 10 preguntas.

- b) Cuestionario a estudiantes de quinto magisterio, se plantearon 10 preguntas con opciones de justificar las respuestas que sirvieron para la discusión de los resultados.
- c) Lista de cotejo para la observación directa de las actividades docentes en el área de Matemática Maya en el Colegio Bilingüe Juan Diego del Municipio de Comitancillo, San Marcos. Se plantearon diez ítems.

#### 1.8. Sujetos de la Investigación.

##### Población:

La investigación se realizó en el Colegio Bilingüe Juan Diego con un total de 90 jóvenes y señoritas inscritos legalmente en el ciclo escolar 2013, y 2 catedráticos que desarrollan el área de Matemática Maya. Los datos de los estudiantes y docentes se lograron a través de la estadística inicial de los estudiantes inscritos en quinto magisterio de la carrera de Maestro de Educación Primaria Bilingüe Intercultural en el año 2013. Gracias a la Coordinación Técnica Administrativa del sector: 1204.5 del nivel medio del municipio de Comitancillo, San Marcos.

##### Base de los criterios de selección de los catedráticos:

- Se entrevistó a los catedráticos responsables del área de Matemática Maya en el grado de quinto magisterio.
- El estudio se enfocó específicamente en el área de Matemática Maya en el grado de quinto magisterio.

##### Base de los criterios de selección de los estudiantes:

- Se eligió el grado de quinto magisterio porque son los estudiantes que ya están preparados y aptos para poner en práctica sus conocimientos desde la relación con la vida cotidiana.
- Se aplicó el instrumento con 90 estudiantes bilingües porque es el total de la muestra.



Caracterización de los sujetos de investigación de este estudio.

Docentes: Profesores de Enseñanza Media y bilingües Mam-Castellano, responsables del área de Matemática Maya del grado de quinto magisterio en el colegio Bilingüe Juan Diego del Municipio de Comitancillo, San Marcos.

Estudiantes: Señoritas y jóvenes bilingües Mam-Castellano quienes están legalmente inscritos en el grado de quinto magisterio en el Colegio Bilingüe Juan Diego del Municipio de Comitancillo, San Marcos. Aplicando para este estudio la técnica por estratos.

## II. Fundamentación Teórica.

### 2.1. Juegos Didácticos.

#### 2.1.1. Definiciones de Juegos Didácticos.

El juego didáctico se define como una actividad lúdica organizada para alcanzar fines específicos y permite el desarrollo de habilidades y destrezas por áreas de desarrollo y dimensión académica de parte de los estudiantes. El juego didáctico es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que se puede utilizar en cualquier nivel o modalidad para el logro de aprendizaje significativo en el área de Matemática Maya. Según Ferrero, (2003), describe que los juegos didácticos ayudan a los estudiantes aprender y desarrollar habilidades, capacidades, destrezas y actitudes positivas frente al trabajo individual y grupal como medio para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática Maya de manera significativa a través de la realización de actividades lúdicas. A la vez tienen un enorme valor como materiales educativos convirtiéndose como un medio para facilitar y mediar aprendizaje significativo en el aula para la formación integral de los estudiantes pertenecientes a la cultura maya Mam.

El docente debe considerar un Juego Didáctico como una herramienta fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje para elevar el trabajo independiente de los estudiantes y resolver situaciones problemáticas en la actividad práctica, debido a que proporciona nuevas formas de explorar la realidad para trabajar sobre la misma. Beneficia a los estudiantes a vivir en una sociedad que está basada en reglas,

desarrollar su imaginación, pensar en numerosas alternativas para un problema, descubrir diferentes modos y estilos de pensamiento, y favorecen el cambio de conducta además favorece el intercambio grupal, rescata, la curiosidad, el encanto, lo auténtico al momento de reaccionar ante las situaciones que se presentan.

En la misma línea de pensamiento, Bautista, (2002), describe que el juego es un modo de interactuar con la realidad, propio de la infancia, que se caracteriza por su universalidad, regularidad y consistencia, siendo al mismo tiempo huella de la herencia biológica del hombre y producto de su capacidad creadora de cultura. Todo juego didáctico se desarrolla dentro de un marco psicológico que le da sentido y evoluciona con la edad reflejando en cada momento el modo en que el niño concibe el mundo y las relaciones que tiene con él. El juego didáctico permite contribuir a la formación del pensamiento teórico y práctico del estudiante y la formación de sus cualidades que debe reunir para el desempeño de las funciones de los estudiantes para tener capacidad para dirigir los distintos juegos didácticos, tomar decisiones de manera individual y colectiva, habilidades y hábitos propios de la dirección y de las relaciones sociales.

Sobre la misma temática, para distintos autores como Bravo, et al (2013), describen que el juego didáctico es una actividad libre, que proporciona descanso, bajo ciertas reglas y tiene un fin en sí misma, acompañado de sentimientos de tensión y alegría de suma importancia en la vida de todo ser humano, ya que la actividad lúdica es inherente al ser humano. El juego didáctico cumple una tarea mediadora de aprendizaje y desarrolla en los estudiantes la capacidad de comprensión y representación del espacio, desarrollar técnicas intelectuales, potenciar el pensamiento lógico, desarrollar hábitos de razonamiento y a pensar con espíritu crítico. El juego didáctico y la Matemática Maya son

inherentes, debido a que por medio de los juegos el estudiante desarrolla de una manera intuitiva habilidades y destrezas matemáticas, que constituyen cada vez más complejos, mediante el ejercicio fructífero de la imaginación.

### 2.1.2. Características de un Juego Didáctico.

Es necesario que el facilitador conozca bien las características de un juego didáctico antes de aplicarlo con un grupo de estudiantes, esto con el fin de que el mismo sea práctico, sencillo, útil y eficaz para el logro de aprendizaje significativo y comprensible para los estudiantes. Según distintos autores como Sariego et al (s.f) describen que un juego didáctico a utilizarse en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes deben tener las siguientes características: sencillo, adecuado, motivador, atractivo, construible y con finalidad específica de acuerdo a los intereses, edades y características de los estudiantes tal como se muestra en el cuadro siguiente:

No.	Características de un juegos didáctico
.	Despiertan en interés hacia el área de Matemática Maya.
..	Provocan la necesidad de adoptar decisiones.
...	Crean en los estudiantes las habilidades de trabajo interrelacionando de colaboración mutuo en el cumplimiento conjunto de tareas.
....	Se utilizan para fortalecer y comprobar los conocimientos adquiridos en clases demostrativas y para el desarrollo de habilidades.
—	Constituyen actividades pedagógicas dinámicas, con limitación del tiempo.
..	Aceleran la adaptación de los estudiantes a los proceso sociales dinámicos de su vida.
..	Rompen con los esquemas de aula, del papel autoritario e informador del profesor, ya que se liberan las potencialidades creativas de los estudiantes.
...	El juego didáctico es una actividad placentera, divertida, voluntaria y libre, es fuente de alegría para el desarrollo de las habilidades de los estudiantes.
....	Cuando el juego didáctico es grupal, los estudiantes acatan las reglas del juego para lograr aprendizajes significativos a través de los mismos.

≡	El juego didáctico es autoexpresión, descubrimiento del mundo exterior y de sí mismo. A través de ellos se expresa la personalidad integral de los estudiantes.
≡	El juego didáctico es una actividad significativa de las posibilidades de descubrimiento, de exploración y experimentación con las sensaciones, con los movimientos con las relaciones a través de las cuales, el estudiante descubre y se descubre a sí mismo.
≡	El juego didáctico es un descubrimiento de la realidad exterior, través de los mismos va formando y reestructurando progresivamente sus conceptos sobre el mundo.
≡	El juego didáctico es una actividad motivadora y significativa que despierta las potencialidades de las y los estudiantes.
≡	El juego didáctico a la vez es un material educativo convirtiéndose en un medio para facilitar y mediar los aprendizajes en el área de Matemática Maya.

Cuadro No. 3 Fuente: construcción propia en base a Chacón (2008)

### 2.1.3. Finalidades de un Juego Didáctico:

Existen muchas finalidades de los juegos didácticos, específicamente en el campo educativo según Bravo, et al (2013), describen que los juegos didácticos tienen doble intención, ya que no se trata de lograr dos metas por separado, sino de manera conjunta: emplear los juegos didácticos de manera adecuada se pueden convertir en instrumentos muy útiles para lograr una atmósfera eficiente en cuanto al desarrollo de los procesos psíquicos que conlleva a una mayor productividad grupal. Por otra parte los juegos didácticos son satisfactorios para los estudiantes en el sentido que les permite resolver distintas situaciones de la vida cotidiana a l realizar las actividades en todos los ámbitos en las comunidades mayas.

También los juegos didácticos tienen la finalidad de ser actividades libres que proporcionan el descanso bajo ciertas reglas con mucha importancia en la vida de todo ser humano ya que todos y todas son

capaces de jugar indistintamente de las edades. Principalmente la finalidad de los juegos didácticos es ser mediadores de aprendizajes significativos que les permite también la oportunidad de los estudiantes de manipular diferentes instrumentos, la realización de diferentes actividades en equipo y el desarrollo de las habilidades, destrezas y actitudes de los estudiantes y que logren ser autónomos para la construcción de aprendizaje significativo al dar a conocer sus experiencias y conocimientos y enriquecer los mismos en los centros educativos.

#### 2.1.4. Elementos de un Juego Didáctico.

Los elementos de un Juego Didáctico son los aspectos a tomar en cuenta al utilizar esta estrategia de enseñanza aprendizaje, Según Chacón, (2008), describe tres elementos fundamentales de un juego didáctico tales como: el objeto didáctico, las acciones lúdicas y las reglas del juego, cada uno de ellos se presenta en el cuadro siguiente:

Elementos de un juego didáctico		
El objetivo didáctico	Las acciones lúdicas	Las reglas del juego
Es el que precisa el juego y su contenido y lo que se quiere específicamente es el desarrollo de las habilidades, capacidades, destrezas y actitudes de los estudiantes.	Constituyen un elemento imprescindible del juego didáctico, debido a que estimulan la atención voluntaria de los estudiantes. Las acciones lúdicas son atractivas y motivadoras porque captan la atención de los estudiantes hacia el contenido de la Matemática Maya.	Constituyen un elemento organizativo del mismo. Las reglas son las que determinan qué y cómo hacer las distintas actividades y pasos de los juegos. Sin las reglas del juego, se pierde o no tendrá sentido, por ello

Cuadro No 4. Fuente: construcción propia en base a Chacón (2008)

### 2.1.5. Importancia de un Juego Didáctico.

Los juegos didácticos permiten que los estudiantes puedan modificar sus sentimientos hacia la Matemática Maya como una de las áreas que le tienen fobia, provocando una actitud positiva en el aprendizaje de los contenidos de esta área, realizando trabajos con mucha motivación, convirtiendo todas las actividades de manera agradable, fácil y útil para la vida cotidiana a través del desarrollo de habilidades y destrezas para la realización y resolución de distintos problemas de la vida cotidiana. Para distintos autores como Sariego, et al, (2008), describen que los juegos didácticos son importantes porque permiten a los estudiantes ser agentes del propio aprendizaje y el profesor se convierte como agente mediador y guía del proceso de enseñanza y aprendizaje del los estudiantes.

En la misma línea de pensamiento sobre la importancia de los juegos didácticos Wassermann (2006), “Los juegos didácticos permiten el desarrollo social, psicológico e intelectual de los niños y adultos; la necesidad del ser humano en sentirse capaz, la gratificación para la autoestima” se entiende con esto de que cuando se dan ciertas condiciones a los estudiantes para la resolución de distintos juegos se capacitan de manera efectiva, aumenta el respeto por sí mismos y se sienten valiosos y competentes para la realización de distintas actividades en la vida cotidiana.

### 2.1.6. Objetivos de un juego didáctico.

Según Chacón, (2008), los objetivos de los juegos didácticos permiten al docente establecer las metas que se anhelan lograr con los estudiantes y pueden ser distintos de acuerdo a los contenidos, contextos y el grupo con el que se aplican los mismos. El docente es consciente que los juegos didácticos contribuyen a cubrir objetivos fundamentalmente para

el logro de aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, tales como se presentan en el cuadro siguiente:

No.	Objetivos de un Juego Didáctico
.	Ayudar a los estudiantes de todos los niveles y modalidades a desarrollar su mente para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos.
..	Mejorar la capacidad de pensamiento reflexivo y manifestar una actitud positiva ante la resolución de problemas.
...	Mostrar confianza en la propia capacidad para enfrentarse a los problemas con capacidad y lograr éxitos en todas las actividades que realicen.
....	Incorporar hábitos y actitudes propios de la actividad matemática, aplicado los conceptos y elementos matemáticos aprendidos a situaciones reales, concretas y manipulativas.
—	Plantear un problema que deberá resolverse en el nivel de comprensión de los ellos.
.̣	Afianzar de manera atractiva los conceptos, procedimientos y actitudes contempladas en el área de Matemática Maya.
..̣	Ofrecer un medio para trabajar en equipo de una manera agradable y satisfactoria.
...̣	Reforzar habilidades, capacidades, destrezas y actitudes que el estudiante necesitará más adelante.
....̣	Educar porque constituye un medio para familiarizar a los estudiantes con las ideas y datos de numerosas áreas del conocimiento.
==	Brindar un ambiente de estímulo tanto para la creatividad intelectual como para la emocional.
≡	Estimular el desarrollo intelectual de los estudiantes en el aula.
≡̣	Disfrutar de las horas de clases y trabajar en condiciones que les permite ejercer el control sobre sus aprendizajes, en ambientes donde se les respeta y se respetan sus elecciones.
≡̣̣	Les permite creer que tienen el control de su vida, son capaces de afrontar los desafíos y se sienten a gusto cuando se les presenta

Cuadro No. 5. Fuente: construcción propia en base a Chacón (2008)



### 2.1.7. Clases de Juegos Didácticos.

Mediante la utilización de distintos clases de juegos didácticos en el aula, se pretende posicionar al estudiante como agente propio de su aprendizaje y al docente como agente mediador y guía del proceso de aprendizaje significativo, los juegos didácticos se pueden clasificar de distintas maneras, puede ser por el número de participantes, según los instrumentos mediadores, materiales o juguetes, el tipo de actividad que se desarrolla y el tiempo etc. Nuevamente Sario, et al (2007) describe que lo más interesante para la actividad profesional sea la consideración de las distintas clasificaciones del juego didáctico de acuerdo a su funcionalidad educativa, a su potencial contribución al desarrollo y al aprendizaje de los niños y niñas, la naturaleza del propio juego, para seleccionar los más adecuado al nivel educativo, para rentabilizar aquellos que los niños realicen de manera espontánea, para sugerir juegos adecuados a la edad y madurez de los estudiantes.

Juegos didácticos de contacto físico: son juegos de carreras, persecución, ataque y dominación física. Tiene su origen en el juego sensorio motor, pero incorpora muy pronto la presencia de un compañero de juego con el que interactúa imitando un supuesto ataque que se vive con alegría y entusiasmo. El componente mayor es de simulación y de contacto físico. Son frecuentes entre los tres y los ocho años. Por su propia naturaleza no es posible programarlos ni introducirles objetivos educativos concretos. La cuestión educativa está en planificar tiempos y espacios en que estos contactos personales sean posibles.

El juego didáctico de clase competitivo: Esta clasificación de juego didáctico, le permite a los estudiantes apropiarse del conocimiento total del juego que les permite poner en práctica al máximo sus habilidades y

capacidades personales. Según Mejía (2006) describe que el estudiante debe tener la oportunidad de practicar esta forma de trabajo que requiere concentración, independencia y autonomía total para cada estudiante y permite desarrollar la habilidad de mejorar y mejorar que al final de cuentas lo que la competencia les permite es ser mejores cada vez más. El mismo juego didáctico ofrece estrategias de aprendizaje de acuerdo con sus preferencias de aprendizaje. El entorno creado ofrece las herramientas necesarias para desarrollar la competencia de realizar de manera rápida las distintas actividades para ganar el juego.

Juego Didáctico en equipo: La mejor forma de entrenar a los estudiantes para el desarrollo de las distintas habilidades, destrezas y actitudes es a través de la realización de los juegos didácticos en equipo. Nuevamente Mejía (2006) describe que los juegos didácticos en equipo es una de las mejores formas de entrenamiento de capacidades personales de cada uno de los estudiantes que les permite el aprender a seguir reglas de los juegos didácticos, son aprendizajes fundamentales que son luego muy útiles en la vida escolar y en la vida cotidiana de cada uno de los sujetos involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya.

Los juegos didácticos informáticos: La tecnología con una variedad ilimitada de juegos informáticos que ocupan buena parte del tiempo de los estudiantes. Algunos de ellos fomentan el todo vale como norma aceptable de comportamiento y a estimular todo tipo de actitudes. En las clases de Matemática Maya se pueden realizar estos juegos para diversificar las experiencias de aprendizajes a que se someten los estudiantes, con la intención siempre que los juegos tengan el carácter de recreativa, significativa, relevante, pertinente y suficiente.

El juego didáctico de reglas: Las reglas son acuerdos entre los jugadores o son establecidos por generaciones infantiles o jóvenes con

los mismos intereses, gustos y expectativas. Según Minerva (2002) describe que es considerado como la actividad lúdica del ser socializado, estos juegos son de combinación sensoria motora o intelectuales con competencia de los estudiantes sin lo cual la regla sería inútil y reguladas por un código transmitido de una generación a otra o por un simple acuerdo entre las partes, es decir las reglas son pactos que se deben de cumplir al realizar cada uno de los juegos didácticos en el aula.

Juegos didácticos de procedimiento conocido: nuevamente Sariego, et al (2007) describen que estos juegos son aquellos que los estudiantes conocen y que se pueden modificar para trabajar los conceptos o contenidos que se interesan desarrollar a través de esta estrategia de enseñanza, tales como cartas, dominó y otros; juegos didácticos de conocimiento: son aquellos preparados directamente para trabajar algún concepto concreto, tales como: panel de números, tableros y otros; juego didáctico de estrategia: consistentes en aplicar procedimientos para resolver problemas, a través de números y letras.

#### 2.1.8. Formato de un Juego didáctico.

Para que un facilitador se convierta en un verdadero facilitador, guía y orientador de los estudiantes en su proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, debe poseer los conocimientos sobre el formato de un juego didáctico para aplicarlo con el grupo que tiene a su cargo de acuerdo a las características del mismo, esto con la finalidad de que las clases sean amenas, motivadoras, placenteras y de gran oportunidad de lograr un nuevo aprendizaje. Según Chacón (2008), describe que el formato permite centrar el objetivo y tener presentes los contenidos a trabajar y así como utilizarlo para la audiencia adecuada, el número de participantes y tener presente las instrucciones en caso de que sea

necesario repetirlas, por ello es contundente que el docente conozca el formato del juego con los siguientes pasos:

Formato de un Juego Didáctico		
No.	Título	Descripción.
.	Título del juego	Nombre que recibirá el juego seleccionado.
..	Área de conocimiento	Matemática Maya.
...	Objetivos	Qué se quiere enseñar y aprender con la ejecución del juego didáctico.
....	Contenidos	Pueden ser conceptuales, procedimentales y actitudinales que corresponden al área de Matemática Maya.
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	Ejemplo: dominio, memoria y otros.
—.	Audiencia a la cual va dirigido	A qué grupo va dirigido y edades.
..	Número de jugadores	Cuántos estudiantes pueden participar (mínimo y máximo)
...	Duración	Es necesario mencionar cuánto tiempo va durar el juego.
....	Materiales a utilizar	Mencionar todos los materiales a utilizar ya materiales naturales y otros.
==	Instrucciones	Son los lineamientos a seguir para que salga de la mejor manera el juego.

Cuadro No.6 Fuente: construcción propia en base a Chacón (2007).

#### 2.1.9. El juego didáctico como estrategia de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya. utilizar

Según Chacón, (2007) describe que el juego didáctico es una estrategia que se puede utilizar en cualquier nivel o modalidad educativo por lo que el docente debe considerar y conocer las múltiples ventajas para la

enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya. Es necesario el uso de los juegos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje para que los estudiantes logren la autonomía total para el uso de los juegos didácticos y que el docente tenga cumpla con su rol de ser un mero orientador, guía y facilitador de aprendizajes significativos para responder a las necesidades, intereses y perspectivas de los pueblos.

En la misma Línea de pensamiento Bautista, (2002), describe que el juego didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje para la Matemática Maya debe favorecer la participación activa de los estudiantes, creando un entorno que estimule a los mismos a construir su propio conocimiento y elaborar su propio sentido y la función del docente simplemente es conducir a los estudiantes a la independencia, autonomía y capacidad para aprender en un contexto de colaboración y sentido comunitario. A la vez los juegos didácticos contribuyen a motivar a los estudiantes para que sientan la necesidad de aprender y despertar por sí mismo la curiosidad y el interés de los estudiantes.

Asimismo el juego didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje para la Matemática Maya, contribuye en el mayor grado posible la comunicación entre el docente y los estudiantes, favorece opciones y organizaciones escolares en las que el docente pueda transmitir información para la realización de distintos juegos en equipo de trabajo, para relacionarse entre sí y trabajar cooperativamente, ayudándose y buscando colectivamente la resolución de distintas tareas escolares y especialmente la realización de las distintas actividades en distintos ámbitos de la vida cotidiana.

En la misma línea de pensamiento Campos, (2000:14), “el juego didáctico como estrategia de enseñanza aprendizaje permite que la ejercitación tenga el carácter de recreativa, significativa, relevante,

pertinente y suficiente” De este argumento teórico se deduce que los juegos didácticos se vuelven significativos y relevantes cuando se les presenta distintas actividades a los estudiantes a través de la resolución de problemas como el medio adecuado para la construcción gradual del conocimiento matemático y el desarrollo de las diversas habilidades del pensamiento.

#### 2.1.10. Juegos didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.

Los juegos didácticos para la el desarrollo de la Matemática Maya son los medios utilizados para el desarrollo de los contenidos propiamente del área de estudio, según Minerva (2002) describe que los juegos didácticos para la Matemática Maya, permiten que el proceso de enseñanza aprendizaje de Matemática Maya sean de carácter lúdico todas las actividades que se realizan con los estudiantes. El juego didáctico en el aula sirve para fortalecer los valores, habilidades, capacidades, destrezas, honradez, lealtad, fidelidad, cooperación, solidaridad con los amigos y con el grupo, respeto por los demás y por sus ideas, amor, tolerancia y propicia rasgos como el dominio de sí mismo, la seguridad, la atención debe estar atento entender las reglas del juego didáctico.

El juego didáctico es estimulante y favorecedor de cualidades morales en los estudiantes con la honradez, la seguridad para la formación integral de futuros ciudadanos responsables con deberes y derechos en la sociedad a la cual pertenecen, el juego didáctico es sinónimo de trabajo, en realidad lo es al ocuparse de una actividad, ejercicio, tarea en donde se aplica una buena dosis de esfuerzo físico y mental para convertirlo en realidad, el juego didáctico permite el desarrollo de habilidades, capacidades, destrezas y actitudes positivas frente el

trabajo individual y de manera grupal convirtiendo el aula en un ambiente lúdico, debido a que los mismos crean un clima lúdico por ser estimulantes, comunicativos, regulados con sentido y bien enmarcados en el tiempo y en el espacio de aprendizaje de los estudiantes. El juego se considera entonces como una actividad central en el proceso de enseñanza aprendizaje porque llevan a la construcción del ser humano a través de la búsqueda de alternativas coherentes no sólo en el área del conocimiento, sino también en todas las áreas del conocimiento.

#### 2.1.11. El Juego Didáctico como Material Educativo.

En las comunidades mayas el juego didáctico es un elemento intrínseco de la personalidad humana debido a que permite potencializar los aprendizajes al abordar contenidos propiamente de la Matemática Maya, debido a que son actividades incluidas en el área del conocimiento en las que se presenta un contexto real y una necesidad de utilizar el idioma materno para incrementar la participación de los estudiantes. Según PRODESA (2004), describe que los juegos son propios de la tradición oral de los pueblos y otros que se han incorporado recientemente son meros materiales educativos que sirven como medios para comprender los contenidos que forman parte de la vida comunitaria para facilitar experiencias de aprendizaje en el aula, es decir que la escuela se convierta realmente en un lugar donde los estudiantes crezcan física, mental y emocionalmente, con alta autoestima de la Matemática Maya y las otras ciencias de la Cultura Maya.

En la misma línea de pensamiento para distintos autores como: Bravo, et al (2013) describen que los juegos didácticos como materiales educativos cobran gran importancia de implementar, mediar, presentar y facilitar los aprendizajes significativos debido a que desarrollan destrezas potenciales y habilidades en los estudiantes que les permite

construir progresivamente el conocimiento aritmético, geométrico, sistemas de medidas. Constituyendo los juegos didácticos como materiales educativos exitosos para el área de Matemática Maya por el desarrollo del pensamiento lógico, las habilidades y capacidades de los estudiantes. Los materiales a utilizar para la elaboración de Juegos Didácticos son los siguientes: Foami, cartulina, cartón comprimido, madera, botones, cajas, pintura, pinceles, piedrecitas, materiales de desecho, sellador y plantillas.



## 2.2. Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya

### 2.2.1. Definiciones de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.

La Matemática Maya es una ciencia formada por sistemas numéricos, aritméticos, geométricos, medidas, cálculos astronómicos, unidades de medida, movimientos de tiempo y espacio, utilizada en la vida cotidiana en las diferentes actividades que se desarrollan en las comunidades mayas. Según Arguelles, (2005), describe que la Matemática Maya es una ciencia ampliamente desarrollada por medio de un sistema de numeración posicional y de doble progresión binaria con el empleo del concepto cero y el valor relativo de las cifras fue posible la construcción de maravillosas ciudades, templos y edificios utilizados como observatorios para la realización de los cálculos de espacios y tiempo realizados de distintas formas de parte de los ancestros desde su cosmovisión propia.

La Matemática Maya está, presente en la narración de la historia local, los conocimientos que se transmiten de manera oral y específicamente en los juegos tradicionales que existen en las comunidades mayas. Las medidas, las figuras geométricas, los cálculos y todos los conocimientos matemáticos que se practican a diario de parte de los niños y niñas mayas, los jóvenes y adultos. Según PROEIMCA y DIGEBI, (2007), “La Matemática Maya no sólo se refiere a las operaciones aritméticas, es la ciencia de los números, las relaciones, las medidas, los procesos y las estructuras que facilitan y desarrollan esquemas mentales para resolver distintas situaciones de la vida y entender la vida desde la propia cosmovisión” de este argumento teórico se deduce que la Matemática

Maya como una de las ciencias que le dio el desarrollo total de la Cultura Maya por ser el medio imprescindible para el estudio de otras ciencias como la Astronomía, Arquitectura, Agricultura y otras, en tanto que el valor utilitario por sus numerosas aplicaciones en la vida cotidiana en las distintas artes y disciplinas es a través de las mediciones de tiempo y espacio para la construcción de grandes templos, códices, estelas y los calendarios desarrollados por los ancestros y son evidencias de la aplicación de los conocimientos matemáticos en la actualidad.

La Matemática Maya se considera como una herramienta para satisfacer las necesidades del ser humano en la vida cotidiana. Según el MINEDUC (2004), describe que la Matemática Maya es una herramienta que se utiliza para satisfacer las necesidades del conteo, cálculo y operatoria matemática en la población maya y que tienen como objetivo principal dar solución a los problemas en cuestiones contables que se presentan en la vida. Es decir la Matemática Maya es una herramienta que utilizaron los abuelos y abuelas para desarrollar las ciencias y sistemas calendáricos.

#### 2.2.2. Importancia de la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya

Según Mucía, (1999), citado por Aguilón (2013) describe que por su utilidad que tiene en la vida diaria, en la vida común de todos, cada día se necesita de la matemática, aunque a veces no se reflexione en ello, sin embargo, esta disciplina es una práctica diaria que resuelve casos y problemas matemáticos desde los distintos campos del conocimiento maya tales como en la agricultura, en el tejido, en el comercio, en la medicina, en las artes de parte del Maya Mam en las comunidades mayas. La Matemática Maya es una herramienta que permite la solución de problemas de la vida cotidiana, a la vez se constituye como la plataforma para que los futuros profesionales posean el bagaje de

estrategias de enseñanza y herramientas ineludibles para desenvolverse eficazmente y proporcionar procesos de aprendizajes significativos y coherentes con la realidad cotidiana de los estudiantes cuando ya estén ejerciendo la profesión. La importancia de la Matemática Maya cobra sentido en la vida cotidiana al resolver distintas actividades en la vida cotidiana en las comunidades mayas.

### 2.2.3. Metodología para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.

Según el MINEDUC (2004:7) “la metodología para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, es la que parte del contexto de crianza del niño y la niña, al igual que los jóvenes y adultos en la vida cotidiana. Y su progresiva participación en las instituciones propias. Aprenden haciendo, inmersos en el contexto y vinculando los hechos y fenómenos que motivan en ellos su intersección voluntaria” de este argumento teórico se deduce que la metodología para la enseñanza de esta ciencia, parte desde el hogar y en la comunidad para el aprendizaje de una manera natural que permite el crecimiento físico, mental, intelectual y espiritual de los estudiantes.

Con el desarrollo de la metodología desde la vida cotidiana se desarrolla el pensamiento lógico, crítico y creativo que inicia desde la familia de una manera natural, práctica y aplicable a las necesidades de la vida real y cotidiana. Actualmente con el avance de la tecnología y la comunicación los métodos tradicionales para aprender matemáticas ya no son suficientes, pertinentes y adecuados para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, por ello es imprescindible de un aprendizaje que desarrolle una lógica y una objetividad en el planteamiento y resolución de situaciones de una manera ágil y de manera eficiente.

La palabra metodología se refiere a una pluralidad, en este caso cuando se habla de la metodología para la enseñanza de la Matemática Maya se refiere a un conjunto de métodos que los facilitadores emplean y basan sus conocimientos pedagógicos para llevar a cabo la tarea educativa. En la misma línea de pensamiento Batzin et al (2004:21), “La enseñanza de la Matemática Maya se enmarca en el entorno natural, social y comunitario y sigue los procesos metodológicos del conocimiento matemático maya: la observación, comparación, abstracción de los objetos o elementos de la Naturaleza” de este argumento teórico se deduce que los proceso de conteo y cálculo se desarrollan primeramente con los objetos concretos, luego se pasa a los diferentes niveles de abstracción.

Con relación el concepto método. Según PROEIMCA y DIGEBI, (2007), describen que el método es un proceso que se sigue en forma ordenada con el fin de alcanzar un objetivo. Los métodos responde a una serie de principios relacionados con los procesos de enseñanza aprendizaje; cada uno tiene su enfoque particular. Es decir que un método es la manera de conducir el pensamiento a las acciones para alcanzar un fin, también se entiende como el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinadas para dirigir el aprendizaje de los estudiantes hacia determinados objetivos y cada uno tiene su secuencia propia dentro del cual se organizan las actividades de aprendizaje. Los métodos más conocidos para la enseñanza de la Matemática Maya son los siguientes: Método científico maya y el holístico.

Guoron (2010) describe que el método científico maya, es el método construido por los abuelos y las abuelas a partir de la vida cotidiana, el equilibrio con la madre naturaleza y el universo. La aplicación sucesiva de este método, permite que los estudiantes perfeccionen el

conocimiento, revitalizar y desarrollar las experiencias vividas así como interactuar con el mundo circundante. Sus pasos son:

Primer paso: Observación. En esta fase se propicia un espacio de observación sistemática de un aprendizaje que se va a desarrollar, se da mediante una gráfica, observación del entorno familiar, social y de los fenómenos naturales. Esta observación se complementa con la contemplación para que se realice de manera dinámica, atractiva y significativa; segundo paso: fijación. Después de una observación minuciosa de un aprendizaje se procede a fijarlo mediante las preguntas individuales o grupales, relacionar lo observado con lo vivido y comparar con las experiencias completas, tercer paso: aplicación. Es experimentar el conocimiento, meditarlo comprenderlo, apropiarlo, interiorizarlo, y proyectarlo a través de la experiencia personal y comunitaria. La aplicación de un proceso en el cual las y los estudiantes ponen de manifiesto un aprendizaje aprendido e integrarlo en la vida cotidiana. Y cuarto paso: corrección. Permite el perfeccionamiento del conocimiento y la experiencia, búsqueda de equilibrio entre los conocimientos previos, conocimientos adquiridos y los nuevos conocimientos.

Sobre la misma línea de pensamiento sobre métodos. Lalaleo, (1998), describe el método holístico como un ciclo de vida que se repite continuamente, en el aprender a aprender. Este tipo de métodos produce cambios de juicios, sentimientos, conocimientos, destrezas y valores en una persona. Para su desarrollo tiene cuatro fases:

Primer paso: experiencia concreta. El estudiante reflexiona sobre sus propios procesos a partir de su experiencia real y concreta, donde se pone de manifiesto los sentidos para estructurar nociones, conceptos, juicios, criterios, procesos sentimientos etc. Desde y en la experiencia significativa del aprendizaje; segundo paso: observación y reflexión. Los

estudiantes se dedican a observar los hechos a cierta distancia y a recoger información sobre la manera, cómo los demás miembros del grupo vivencian y expresan sus experiencias; tercer paso: conceptualización de la abstracción.

Es la sistematización de experiencias en grupos de trabajo, consiste en recoger, analizar y definir las experiencias significativas de aprendizaje, cada grupo teoriza lo vivido, apoyándose de datos científicos y bibliográficos para confrontar y sustentar la experiencia y cuarto paso: aplicación práctica. Es buscar la aplicación de los aprendizajes alcanzados, se ponen en acción los conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes adquiridas, el estudiante las transfiera o aplique a situaciones nuevas tanto de su propia realidad cotidiana como la del grupo de trabajo en el aula.

En la misma línea de reflexión PROEIMCA y DIGEBI, (2007), describen que el aprendizaje desde la cultura maya, por ende de la Matemática Maya y otras áreas, se da a través de tres momentos pedagógicos: Primer momento: observo, pregunto, imito y escucho consejos: este momento parte de la observación y contemplación de la Naturaleza, de los fenómenos naturales y de las relaciones sociales y culturales, en este momento se induce a los estudiantes a responder ciertas interrogantes y a reflexionar a partir de lo observado; segundo momento: las actividades en este momento tienen como objetivo que los estudiantes ejecuten los procesos aprendidos y corrijan los errores, es el momento indicado para practicar y perfeccionar el nuevo conocimiento y el tercer momento: aplico: en este momento los estudiantes demuestran lo aprendido y producen nuevos conocimientos. Por otra parte, distintos autores han propuesto la metodología para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, tal como muestra en el cuadro siguiente:

Propuestas metodológicas para la enseñanza aprendizaje de la Matemática maya		
Cacia (1994)	Puac, (2001)	Mucia (2005)
<p>El método consiste en seis fases siguientes:</p> <p>Comprensión: el estudiante logra construir el concepto por su propia cuenta.</p> <p>Verbalización: se estimula y se desarrolla el lenguaje común de los estudiantes reproduciendo imágenes que existen en su esquema mental;</p> <p>simbolización: se realiza la traducción del lenguaje común al lenguaje matemático; adquisición: se aprenden los conceptos a seguir para resolver un problema; fijación: se fijan esquemas más durables que ayudarán a fijar los procesos necesarios para despejar las incógnitas y generalización: se transfiere lo aprendido por los estudiantes para la solución y resolución de distintos problemas.</p>	<p>Se fundamenta en tres fases graduales y consecutivas para la construcción del conocimiento:</p> <p>Enactiva: se refiere a la manipulación de los materiales y juegos concretos.</p> <p>Icónica: Proceso de manipulación de los objetos se adquiere ciertas capacidades para el desarrollo de los procesos simples de abstracción</p> <p>Simbólica: Se refiere a la manipulación del objeto y la creación de imágenes mentales en el lenguaje meramente matemático.</p>	<p>Propicia la participación activa de los estudiantes a continuación se describen los pasos de la propuesta:</p> <p>Indicaciones preliminares: formar en parejas a los estudiantes, organizar a los estudiantes en círculo con el movimiento de los elementos del cosmos. La organización y desarrollo del tema debe propiciar que los estudiantes comenten, critiquen, comparten, comparen y se ayuden entre sí; Metodología específica: enseñanza de los números y el conteo: enseñar el nombre de los números y el conteo en una forma práctica, utilizando recursos obtenidos de la propia naturaleza.</p> <p>Consolidar significativamente el nombre y la representación de los números mayas. Y la aplicación de las normas de conversión.</p>

Cuadro No. 7. Fuente: construcción propia en base a Cacia (1994), Puac, (2001) Mucia (2005)

#### 2.2.4. Fases para Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática Maya.

En la actualidad, es fundamental que el docente tenga conocimiento de las fases para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya para una mejor comprensión de los contenidos de parte de los estudiantes, según Mucía (1999) describe 5 fases siguientes: motivacional, reflexiva, concientizadora, contrastante y filosófica. A continuación se presentan en el cuadro siguiente:

No.	Fases para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática Maya.	Explicación de cada una de las fases para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática Maya.
.	Motivacional	Los sujetos involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje deben estar motivados por medio de la utilización de los recursos existentes en el contexto.
..	Reflexiva	Las personas involucradas en este proceso deben ser investigadoras, para empoderarse de los conocimientos matemáticos presentes en las distintas artes en la vida cotidiana
...	Concientizadora	Los sujetos deben apropiarse de la Matemática Maya, para poner en práctica los conocimientos para la resolución de problemas matemáticos en la vida cotidiana.
....	Contrastante	En esta etapa los sujetos demuestran que la Matemática Maya está presente en la vida cotidiana de todas y todos.
—	Filosófica	Es responsabilidad de todos conocer el significado de los números y su relación con la vida, la espiritualidad y la cosmovisión de los abuelos. Los números tienen su razón de ser con el cuerpo humano, con la naturaleza y con todos los elementos existentes en el universo.

Cuadro No. 8 Fuente: construcción propia en base a (UPN) 1994), citado por Aguilón (2013)



### 2.2.5. Niveles de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.

Según la (UPN) 1994), citado por Aguilón (2013) describe que la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya se divide en cuatro niveles básicos los cuales son: concreto, semi-concreto, simbólico y abstracto y se presentan a través del cuadro siguiente:

No.	Nivel de aprendizaje de la Matemática Maya.	Explicación de cada nivel
.	Nivel Concreto	Consiste en contar los objetos reales que se pueden emplear en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya. Por ejemplo contar todos los cuadernos de cada estudiante, contar los animales domésticos que tiene cada estudiante en casa.
..	Nivel semi-concreto	Consiste en contar los objetos en dibujos plasmados en folletos, libros de Matemática Maya y otros, se basan de la iconografía de los elementos plasmados en cualquier documento o texto de estudio que le sirve al estudiante como texto base de estudio en el área del conocimiento.
...	Nivel simbólico	Se refiere a la utilización de los números escritos para ponerle valor a todo lo existente en el universo. Es decir en el hogar, en la escuela, en la comunidad y en todos los ámbitos y contextos de la vida cotidiana.
....	Nivel Abstracto:	Consiste en generalizar relaciones numéricas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, de parte de los sujetos involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje para el logro de aprendizajes significativos sobre contenidos propiamente del contexto.

Cuadro No. 9 Fuente: construcción propia en base a (UPN) 1994), citado por Aguilón (2013).

### 2.2.6. Sistema de Numeración Maya.

Sistema de numeración vigesimal maya: se le llama sistema de numeración vigesimal porque se basa en el número veinte y se utilizan únicamente tres símbolos. Según Patal (1998) y Batzin et al (2004), describen que se le denomina sistema de numeración vigesimal maya porque su base es 20, se derivó de los veinte dedos, diez en las manos y diez en los pies, lo que es equivalente a un winaq, persona. Para el abordaje del Sistema de Numeración Maya en la educación escolarizada es fundamental el uso del idioma materno de los estudiantes en todo el proceso didáctico, especialmente en el tratamiento del sistema vigesimal maya para que se vincule la reflexión sobre la formación de los números y sus expresiones lingüísticas.

El sistema de numeración maya utiliza tres símbolos: el punto, la barra y la concha. La combinación de estos tres símbolos y su ubicación en posiciones determinadas hace posible la escritura de cualquier cantidad. Para Puac (2001:39), “Es la representación en forma tridimensional de los elementos de la Matemática Maya, específicamente el punto, indicador de unidad, la raya, indicador de cinco unidades y el caracol, símbolo del inicio de otra etapa, como elementos básicos de construcción del conocimiento matemático en el sistema vigesimal”. De este argumento teórico se deduce que los tres símbolos representan la trilogía de elementos inventados desde la cosmovisión de los ancestros y la combinación de los tres símbolos posee una capacidad expresiva propia para desarrollar el pensamiento lógico mediante símbolos, signos e íconos que permitió el desarrollo en las distintas ciencias de la cultura maya. En la vida real el sistema de numeración maya tiene una función principal, específicamente sujetar la vida del ser humano con la naturaleza e indicar las ocasiones espirituales para encontrar equilibrio y armonía con el universo.

Las abuelas y los abuelos legaron el sistema de numeración vigesimal de posiciones, siendo muy sencillo y práctico al utilizar tres símbolos: el kow, el punto y la barra y la posición en que aparecen verticalmente determina su valor. Según Barrios (2004:39) “este sistema vigesimal es el que actualmente se utiliza para hacer las operaciones matemáticas en las computadoras. Es más rápido convertir el sistema arábigo al sistema maya, la sencillez de las operaciones en la aritmética maya es asombrosa” de este argumento teórico se deduce que el sistema vigesimal es base fundamental para la realización de las cuatro operaciones básicas en las computadoras, con ello se comprueba entonces que los ancestros rebasaron los logros de las otras culturas al crear el concepto del cero. Este logro de abstracción del pensamiento humano se logró por lo menos mil quinientos años antes que los árabes.

#### Símbolos del Sistema de Numeración Maya.

La simbología se refiere a los tres elementos utilizados para la escritura de los números mayas. Según Batzin, et al (2004) describen que el sistema de numeración maya winaq utiliza tres símbolos para expresar cualquier cantidad en el infinito los cuales son: el Kow que representa el cero, el punto que representa el uno y la barra que representa el cinco que representa un brazo compuesto por cinco dedos o un pie, compuesto por cinco dedos. Cada uno de los símbolos tienen un significado filosófico que se explica a continuación mediante la extracción de documentos.

El cero: es un elemento importante en los sistemas de numeración posicional. El cero como numeral maya tiene profundas connotaciones filosóficas tanto en la espiritualidad como en la Matemática y en la vida cotidiana. Según Batzin et al, (2004), “el cero tiene una explicación filosófica y tiene que ver con la vida del ser humano, con la naturaleza y con el Universo” de este argumento teórico se deduce que el cero=kow

es el inicio o principio. Existen distintas denominaciones del cero tales como: b'ech=flor: es el comienzo de la fruta, es la etapa inicial, la flor no representa nada todavía, los números están en la flor, pero los habrá en el futuro; ijaj=semilla: es el principio porque a través de ella se inicia una nueva vida, ijaj es sinónimo de inicio y fin, en el está la esencia de toda una vida; Xliky=caracol: representa el inicio de una nueva vida con su abertura, es el inicio y el fin de una vida cíclica; wutzb'aj=ojo humano, muxb'aj=ombligo ex Txuk'u'jb'aj=matriz: el cero es como el ojo, como el ombligo y como la matriz de las hermanas mujeres porque es el espacio donde inicia y finaliza el ciclo de gestación y es el inicio de una vida nueva, simboliza el principio de todo, el equilibrio y la complementariedad de las cantidades que son múltiples de 20.

El uno: el uno representa la unidad del Universo, la unidad en la diversidad tanto cósmica como natural, la unidad de los elementos del Universo, la unidad de los elementos de la Tierra, la unidad en la persona humana y de todos los sistemas vivos en el infinito vivir. Según Batzin, et al, (2004) describen que la simbología del punto se representa con las yemas de los dedos. También se manifiesta en la unidad de elementos de otros sistemas: las piedras, las plantas, el corazón humano u otro. El ejemplo del organismo humano, para representar la unidad es que existe armonía unidad entre todos los elementos del organismo cuando la persona tiene salud, pero si algún organismo no se encuentra bien, el ser humano no se siente bien. En la misma línea de pensamiento, según (CNEM) (2007), describe que el universo es uno y todos los elementos componen la unidad, esto es comparado con la Matemática Maya por bloques, el más grande está compuesto por los micro bloques. Es decir todos los bloques hacen la unidad y la misma está compuesto por todos los bloques, esto se debe a que existe una estrecha relación entre los elementos de la madre naturaleza.

La barra: representa la unidad entre los cinco dedos de cada extremidad, cada uno tiene los cuatro puntos cardinales más el centro Según DIGEBI, URL Y CNEM (2007:29) “La barra en la Matemática Maya, gráficamente representa el antebrazo del ser humano, de los cuales surgen cinco dedos por cada mano y pie y que multiplicados por cuatro dan 20 dedos del ser, que sirven de fundamental natural del sistema vigesimal” de este argumento teórico se deduce que la barra representa el número cinco ya que son cinco dedos se poseen en cada brazo y en cada pie y a la vez es el ser humano de manera horizontal, es un elemento completo, es el brazo del ser humano. En la misma línea de pensamiento, Según Mucía (2005), describe que el promedio de frijoles en cada vaina es de cinco, por lo que era conveniente su utilización: En este sentido en vez de contar cinco unidades se tomaría una vaina, tendrá el valor de cinco unidades, es decir la barra por su forma se derivó de una vaina, de esta manera los abuelos fueron tan observadores y lograron utilizar una barra para representar cinco elementos. A la vez la vaina es el cero, el Kow: es donde nacen y salen las semillas de cinco frijoles.

Reglas básicas para el Sistema de Numeración Maya.

Tanto para los nietos de los abuelos mayas y personas de otras culturas interesadas en la Matemática Maya, para escribir cualquier cantidad en el sistema de numeración maya es fundamental reconocer que sólo se utilizan tres símbolos y la combinación de los mismos permite escribir cualquier cantidad que se le presenta en la mente del ser humano, los tres símbolos son: kow=cero, t'ak=punto ex sqitin=barra. Según No'j, (2003) describe que las reglas básicas para cada uno de los símbolos se refiere a que: el punto es la representación de la unidad y sólo se repite cuatro veces, la barra es la representación de la colectividad 5 y sólo se

repite 3 veces y el kow=cero es el complemento y se repite las veces en que se necesite.

En la misma línea de pensamiento, Batzin, et al (2004) describe que el sistema de numeración maya es estudiado en centros educativos de diferentes niveles en todo el país y en diversos países del mundo. Por ello es fundamental conocer las reglas y principalmente el valor absoluto y relativo de cada uno de los símbolos: el valor absoluto se refiere a que el punto siempre es uno y que la barra siempre será cinco, siempre y cuando permanezca en la primera posición. Y el valor relativo: se refiere a que el valor que expresa un símbolo dependiendo de la posición que ocupa, el punto toma el valor de uno en la primera posición, en la segunda toma el valor de 20, en la tercera toma el valor de 400 y en la cuarta toma el valor de 8000 y así sucesivamente. Mientras que la barra en la primera posición toma el valor de cinco, en la segunda toma el valor de 100, en la tercera posición toma el valor de 2000 y en la cuarta posición toma el valor de 40,000 y así sucesivamente.

Sobre la misma temática No'j, (2003) describe que el sistema de numeración maya es absoluto y relativo, absoluto cuando el punto o la barra siempre estén en la primera posición y tiene el valor determinado y relativo al valor que va a tener de acuerdo a la posición en que se escriba y lo fascinante y fácil de este sistema en que las cantidades se expresen posicionalmente en forma ascendente, es decir de abajo hacia arriba, utilizando el cero como el complemento de cada una de las cantidades.

Clasificación de la Numeración Maya: en la actualidad está presente en todas las actividades de la vida diaria el uso de la numeración maya en sus distintas formas de para valorar los elementos existentes en el entorno inmediato de parte de la persona Maya Mam, tales como en la

agricultura, en la cestería, en la cerámica, en la economía, en el tejido y en todos los ámbitos y campos en las comunidades mayas, dichas clases son: ordinales, cardinales, distributivos, partitivos y fraccionarios. A continuación se presenta una breve explicación de cada clasificación en el cuadro correspondiente:

No.	Clasificación de la Numeración Maya	Explicación de cada clasificación de la Numeración Maya.
.	Números cardinales	Son los números que sirven para enumerar objetos, animales, ocas, etc. Ejemplo: jun xjal, kab' tx'yan, ox chej ex txqantl.
..	Números ordinales	Son los números que sirven para ordenar los objetos, personas, animales, cosas y otros que están en una misma serie, ejemplos: Tnejil, tkab'in, toxin, ex txqantl.
...	Números distributivos:	Indican grupos o cantidades equitativas, tales como junjun equivale a decir de uno en uno; kakab' de dos en dos y oxox que equivale a decir de tres y otros
....	Números partitivos	Son los números que sirven para partir frutas y verduras en partes iguales, tales como pix que equivale a decir pedacito; junkyajpix que equivale a decir un cuarto de la unidad; Kab'xil que equivale dos rodajitas de tomate.
—	Números fraccionarios	Son los números que indican específicamente cantidades menores que la unidad, es decir una unidad partido en dos, tres, cuatro, etc.

Cuadro No 10. Fuente: construcción propia en base a Batzin et al (2004).

### 2.2.7. Aritmética de la Matemática Maya.

Se refieren a los números: la concha, el punto y la barra y de las operaciones que se realizan con ellos. Según Patal, (1998); describe que las cuatro operaciones aritméticas de la Matemática Maya tales como la suma, resta, multiplicación y división se observan y se aplican en la vida diaria para realizar cálculos con gran rapidez a través del tablero matemático con la utilización de semillas, palitos y hojas para representar los tres símbolos de la numeración maya entre ellos el punto, la barra y la concha. Con este hecho se tiene comprobado entonces que los abuelos y las abuelas, todo lo hicieron práctico, visible y manuable y por tal razón fueron tan rápidos y concretos para contar, sumar, restar, multiplicar y dividir porque a diario realizan distintas actividades como parte de la vida cotidiana.

Al abordar el componente aritmético en la Matemática Maya, es esencial tener presente que es una ciencia que se aplica aún en la comunidad, específicamente en la aplicación de los juegos didácticos las y los niños realizan distintas operaciones aritméticas al sumar las canicas, los distintos materiales algunos conceptos matemáticos en Idioma Mam, tales como *chmob'il*=sumar, *q'ib'il*=restar, *chitpib'il*=multiplicar, *sipb'il*=dividir, *pqul*=operar y otros. A continuación se explica cada una de las operaciones básicas. En la misma línea de pensamiento. Según DIGEBI, URL Y CNEM (2007) describen que la Aritmética de la Matemática Maya identifica las fuerzas de la energía proveniente de los astros, día a día sobre la Madre Naturaleza y que influencia la vida que hay en la naturaleza y le permite al ser humano cultivar las fuerzas que hacen posible la vida, la armonía y sincronía con el universo.

En la misma línea de pensamiento Mucía, (2005) describe que la aritmética maya es muy práctico debido a que esta presenta en la casa, en el campo, en los lugares sagrados, en el mercado, en las ferias y en





todos los ámbitos de la vida cotidiana. Es decir es un hecho que las operaciones básicas están vivas en la mente de los mayas de hoy y merecen ser estudiadas para perfeccionar la práctica de la Matemática Maya en la vida cotidiana de los estudiantes.

Suma o adición con la numeración maya.

La suma es una de las operaciones de la aritmética maya que consiste en juntar, reunir los elementos es un solo grupo o conjunto y es aplicado por las personas para resolver sus problemas matemáticos en el hogar, en el campo etc. Tal como el ejemplo que presenta Mucía (1999:28) “En tiempo de cosecha las familiar juntan el maíz, el frijol, los güicoyes, las frutas, verduras y otros. Ahí está el principio de la suma” Consiste entonces en reunir todos los elementos en un solo grupo y se aplica en la vida diaria por todas y todos no importando su arte, y/o actividad que realiza.

Antes de empezar de lleno a trabajar la suma es un primer paso conocer la simbología de la Suma propuesto por distintos autores tales como:

Simbología de la suma propuesto por distintos autores				
No.	Autores	Simbologías	Mam	Castellano
•	Patal, J		Elni	Oriente
••	Mucía, J.		Xkyaqlinpach	Remolino
•••	Cacia, D.	+	Nim	Más



Cuadro No. 11. Fuente: construcción propia en base a Patal, (1998) Mucía, (2005), y Cacia (2010)

Ejemplo: sumar 208+103 con cada una de las simbologías propuestos por los autores en el cuadro anterior.

←											
208	103	311	209	100	=	311	208	+	103	=	311
=	—	≡	=	—	≡	=	—	≡	=	—	≡
...	...	≡	...	...	≡	...	...	≡	...	...	≡

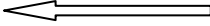
### Resta o Sustracción con la numeración maya

Mucía, (1999:32) “la resta es una de las operaciones aritméticas que consiste en quitar, disminuir, el total de los elementos de una cantidad, que al final tendrá como resultado una cantidad menor, ésta, es muy conocida y puesta en práctica por todo mundo en la resolución de problemas y satisfacción de las necesidades en todos los ámbitos de la vida cotidiana”. De este argumento teórico se deduce que esta operación aritmética es una de las operaciones aplicadas de manera mental en el hogar, en el campo, en el mercado, en la comunidad etc. Es fundamental conocer la simbología propuesto por distintos autores para esta operación aritmética. Tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Simbología de la resta propuesto por distintos autores				
No.	Autores	Simbologías	Mam	Castellano
•	Patal. J		Okni	Occidente
••	Mucía, J.		Qitchman	Volcán decapitado
•••	Cacia, D.	—	Mya'le	Menos



Cuadro NO. 12. Fuente: construcción propia en base a Patal, (1998) Mucía, (2005), y Cacia (2010)

Ejemplo: 308-203 con cada una de las simbologías propuestos por los autores en el cuadro anterior.

			$302 \triangle 203 = 105$			$308 + 203 = 105$		
308	203	105	$\equiv$	$=$	$-$	$\equiv$	$=$	$-$
$\dots$	$\dots$	$-$	$\dots$	$\dots$	$-$	$\dots$	$\dots$	$-$

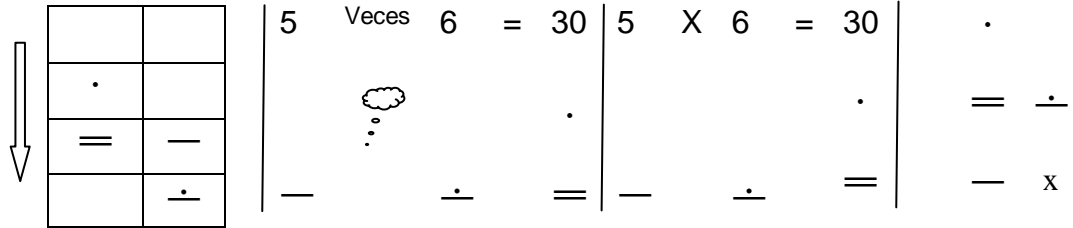
Multiplicación con la numeración maya.

La multiplicación es una de las operaciones básicas de la aritmética maya que consiste en una suma abreviada, tal como la manifiesta Mucía (1999:36) “la multiplicación se explica como una suma repetida, (...) Ejemplo: En un gallinero, hay cinco gallinas con seis pollitos cada una ¿Cuántos pollitos hay en total?”. Estos ejercicios los realizan los niños y niñas en el hogar en la vida cotidiana, principalmente al cerrar a todos los animales domésticos en las tardes, los niños y niñas acostumbran contar siempre todos los pollitos, gallinas, gallos, chompipas etc. He ahí donde se aplica esta operación fundamental para realizar las sumas de manera abreviada y rápida.

Simbología de la multiplicación propuesto por distintos autores				
Chitpub'il tajlal				
No.	Autores	Simbologías	Mam	Castellano
•	Patal, J		Jawni	Norte
••	Mucía, J.		Muj	Nube
•••	Cacia, D.	X	Jte' maj	Veces



Cuadro No. 13. Fuente: construcción propia en base a Patal, (1998) Mucía, (2005), y Cacia (2010)

Ejemplo: 5x6 con cada una de las simbologías propuestos por los autores en el cuadro anterior.



División. Es repartir, considerándose una resta sucesiva.

La división es una de las operaciones básicas de la aritmética maya que consiste en repartir una cierta cantidad de elementos entre cierto número de sujetos para que todos y todas tengan una misma cantidad. Mucía (1999) describe que la da división se considera como una resta sucesiva, con la intención de que a todos les corresponda partes iguales. Para la simbología de la misma se presentan algunas propuestas de los autores siguientes:

Simbología de la división propuesto por distintos autores				
Sipb'il				
No.	Autores	Simbologías	Mam	Castellano
•	Patal, J		Kub'ni	Sur
••	Mucía, J.		Pop	Petate
•••	Cacía, D.	*	Sipb'il	Repartido

Cuadro No. 14. Fuente: construcción propia en base a Patal, (1998) Mucía, (2005), y Cacía (2010)

Ejemplo: Dividir 30 dentro de 5, con cada una de las simbologías propuestas por los autores en el cuadro anterior.

	·	30	■	5	=	6		30	/	5	=	6		·
	=	—	·	=	—	·		·	=	—	·		=	·
	—	·	=	—	·	=		=	—	·	=		—	/
	·	=	—	·	=	—	·		·	=	—	·		=

### 2.2.8. Geometría de la Matemática Maya:

La geometría es una rama de la Matemática Maya que se refiere a las distintas figuras geométricas tales como líneas diseños, formas y otros. Para Cofiño, (2004), describe que se localiza actualmente en las distintas actividades de la vida diaria de las comunidades mayas, el diseño de casas y en los tejidos se presenta diversidad de diseños geométricos tales como el cuadrado, el triángulo, el rombo, el rectángulo, el círculo y otros. Los conocimientos geométricos se ha venido transmitiendo de generación en generación y por ello es que la geometría está presente en los diseños y formas de las cosas que se realizan en las distintas artes que se practican en las comunidades mayas.

Sobre la misma temática, PROEIMCA Y DIGEBI, (2007) “los conocimientos sobre geometría maya se hacen evidentes en las figuras plasmadas en los tejidos” de este argumento teórico se deduce que en los trajes elaborados en las comunidades de la cultura maya Mam, se logran ver figuras como el cuadrado, el rectángulo, el círculo, las figuras del ser humano de los animales y otros. Dichos conocimientos se han venido transmitiendo de generación en generación a través de la comunicación oral, es decir se han continuado utilizando a través del

tiempo, lo cual se evidencia en los diseños, en la cerámica, en la pintura, en el dibujo y en la arquitectura del pueblo maya.

En la misma línea de pensamiento Pittracho, (2003), citado por Aguilón et al, (2010:42), “al moverse la víbora produce una geometría dinámica, puesto que sus cuadrados se transforman en rombos para volver inmediatamente a ser lo que eran, revelando así la Geometría Maya como el alma del pensamiento terrestre y celestre de los mayas” en la actualidad los cuadrados y los rombos se observan bien al observar el traje que portan las mujeres tienen distintos diseños como: el serpenteado, el sol, los pájaros, las muñecas, murciélagos, cruz, águila, bicéfalo, animales, caballo, flores, maíz, etc. En las construcciones y en todos los elementos que se observan en la vida diaria. Es decir en los tejidos están plasmados la interrelación entre los elementos de la madre naturaleza, la unión de la diversidad de elementos es un gran libro donde aparece la cosmovisión Maya.

#### 2.2.9. Sistemas de Medida Maya:

Según Cofiño, (2004), citado por Aguilón, (2013), “las medidas son una herramienta útil en el proceso de enseñanza aprendizaje y tienen por objeto realizar comparaciones. Hay medidas de longitud, de volumen, de masa, de capacidad, de tiempo y otros”. De este argumento teórico se deduce que en el hogar de cada una de las familias de las comunidades mayas todos y todas aplican las distintas medidas en los distintos campos y ámbitos para la resolución de los problemas matemáticos en la vida cotidiana.

A continuación se presentan a través del cuadro siguiente:

No.	Sistemas de medida Maya	Explicación de cada sistema de medida Maya.
.	Medidas de Longitud:	Se refiere a la medición de grandes espacios de terrenos en las comunidades mayas, por ejemplo: Una cuerda, un kilómetro, una manzana etc.
..	Medidas de peso	Se refiere a las distintas formas de pesar los productos ya sea para la compra o venta de los mismos. Algunos ejemplos de estas medidas: mal equivale a decir libra, pak' equivale a decir cucharon y otros.
...	Medidas de capacidad	Se refieren a las distintas formas de medir los productos de consumo diario, tales como: jun chi'l tx'i'l wab'j equivale a decir un canasto de pan, jun almut ix'i'n equivale a decir una arroba de maíz y otros.
....	Medidas del tiempo	El tiempo es el fenómeno que tiene mucha influencia en distintas actividades de la agricultura, la religiosidad y en la vida misma de las personas. Se le denomina fenómeno por los cambios que sufren los elementos en la Madre Naturaleza y en el elemento celeste.

Cuadro No. 15. Fuente: construcción propia en base a Cofiño (2004)

#### 2.2.10. Material Educativo para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.

Un material educativo es un medio que facilita la visualización y la comprensión, así como la comunicación de conocimientos y vivencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, permite medios apropiados y componentes de apoyo que respondan a los intereses naturales de los estudiantes Según PRODESA (2004), describe que un material educativo, es un ofrecimiento a través de un objeto concreto de una experiencia mediada para el aprendizaje significativo, debe estar orientado a facilitar experiencias de aprendizaje que permita a los estudiantes desarrollar capacidades, construir conocimientos y forjar actitudes.

Para lograr una educación de calidad, es fundamental implementar materiales educativos contextualizados a la realidad, tanto sociocultural como lingüística, \_partiendo de tres estrategias concretas para elaborar materiales educativos desde la comunidad, es decir a partir de los conocimientos comunitarios. Tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Estrategias concretas para elaborar materiales educativos para la Matemática Maya.		
.	La historia local	En la cultura maya la historia local se transmite de generación en generación de manera oral, esto ha permitido que de cada grupo se transmitan los conocimientos para mantener la identidad, la historia, las creencias, el idioma y todo el cúmulo de elementos de la cultura misma.
..	La tradición oral	Es un valor y a la vez contiene una manera propia (metodología) en la que se transmite la sabiduría, el conocimiento y la información. Los gestos, el contexto y los símbolos son parte integrante de esta manera de relación y comunicación entre personas y los demás seres del cosmos. Son los ancianos y las ancianas las que juegan un papel importante en la transmisión de la sabiduría del Pueblo Maya.
...	Los juegos didácticos	Son actividades lúdicas organizadas para alcanzar fines específicos y permiten el desarrollo de habilidades y destrezas por áreas de desarrollo y dimensión académica de parte de los estudiantes. El juego didáctico es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que se puede utilizar en cualquier nivel o modalidad para el logro de aprendizajes significativos en el área de Matemática Maya. Ayudan a los estudiantes aprender y desarrollar habilidades, destrezas y actitudes positivas frente al trabajo individual y grupal como medio para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática Maya de manera significativa a través de la realización de actividades lúdicas.

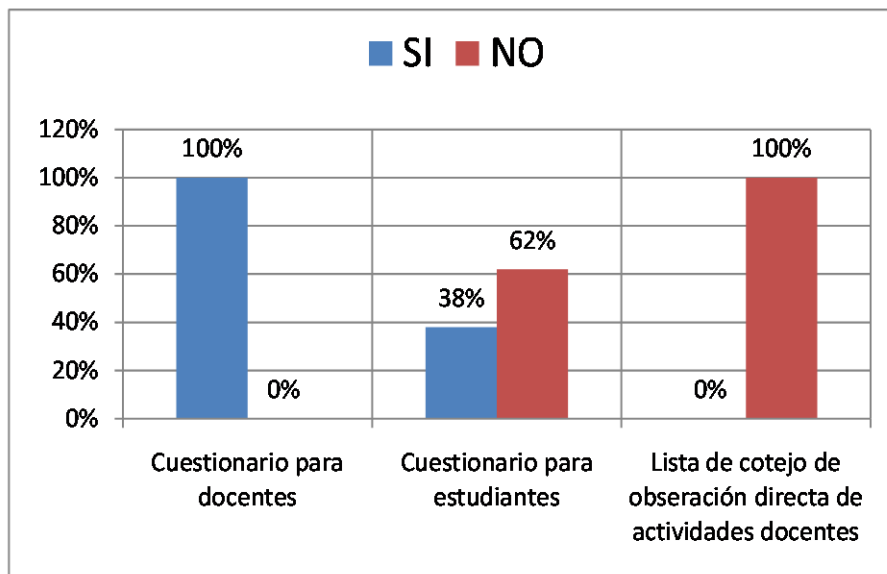
Cuadro No. 16. Fuente: construcción propia en base a PRODESSA (2004)



### III Presentación de Resultados

#### 3.1. Juegos Didácticos.

Gráfica No. 1  
Definición de Juegos Didácticos.

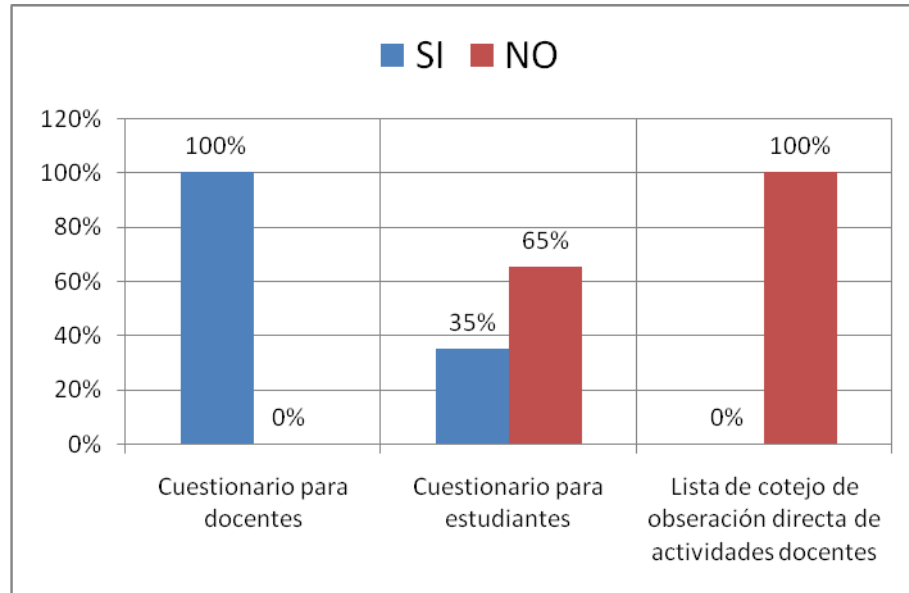


Fuente: pregunta No. 1 de los instrumentos: cuestionario para docentes, estudiantes y lista de cotejo de observación directa de actividades docentes.

El 100% de docentes y el 38% de estudiantes afirman que los docentes conoce algunas definiciones de juegos didácticos específicamente de la caja lógica: es un juego netamente didáctico donde el estudiante podrá aprender las cuatro operaciones fundamentales. Lo que no coincide con la información proveniente de la observación directa de actividades docentes, se comprobó que el 100% de los docentes no maneja definiciones de juegos didácticos para el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya. En la misma línea el 62% de estudiantes afirma que el docente no maneja definiciones de juegos didácticos debido a que los contenidos no se desarrollan a través de juegos didácticos.

Gráfica No. 2

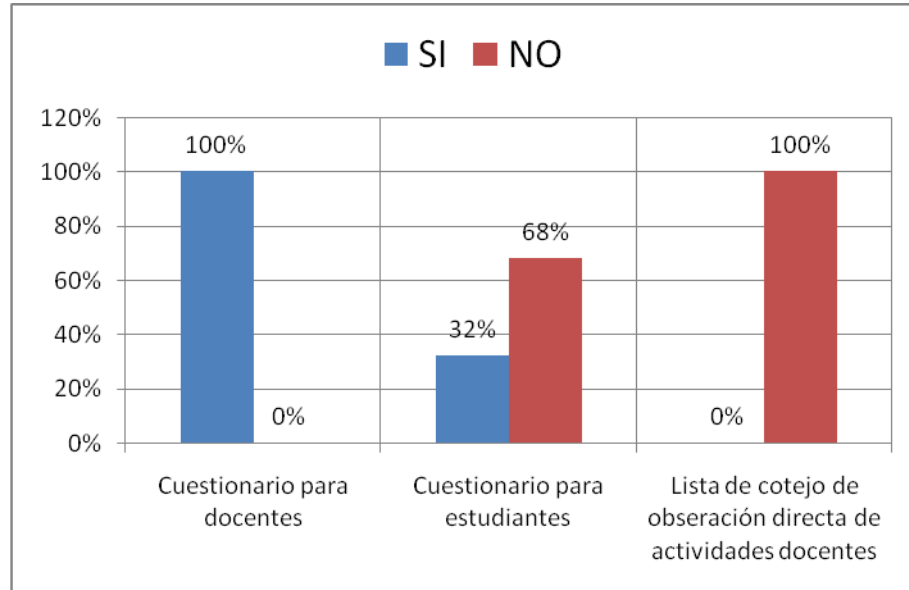
Utilización de Juegos Didácticos para el desarrollo de la Matemática Maya.



Fuente: pregunta No. 2 de los instrumentos: cuestionario para docentes, estudiantes y lista de cotejo de observación directa de actividades docentes.

El 100% de docentes y el 35% de estudiantes afirman que los docentes utilizan juegos didácticos para el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya tales como: la cruz maya, la caja lógica, triángulo mágico, y el juego de botones. Lo que no coincide con el 100% de la observación directa de las actividades docentes, en donde se constató, que ningún docente utiliza juegos didácticos para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya. En la misma línea el 65% de estudiantes afirma que el docente no utiliza los juegos didácticos para el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya debido a que prevalece siempre la técnica expositiva para el desarrollo de los contenidos del área de Matemática Maya.

Gráfica No. 3  
Funciones de los Juegos Didácticos para Enseñanza Aprendizaje de la  
Matemática Maya.

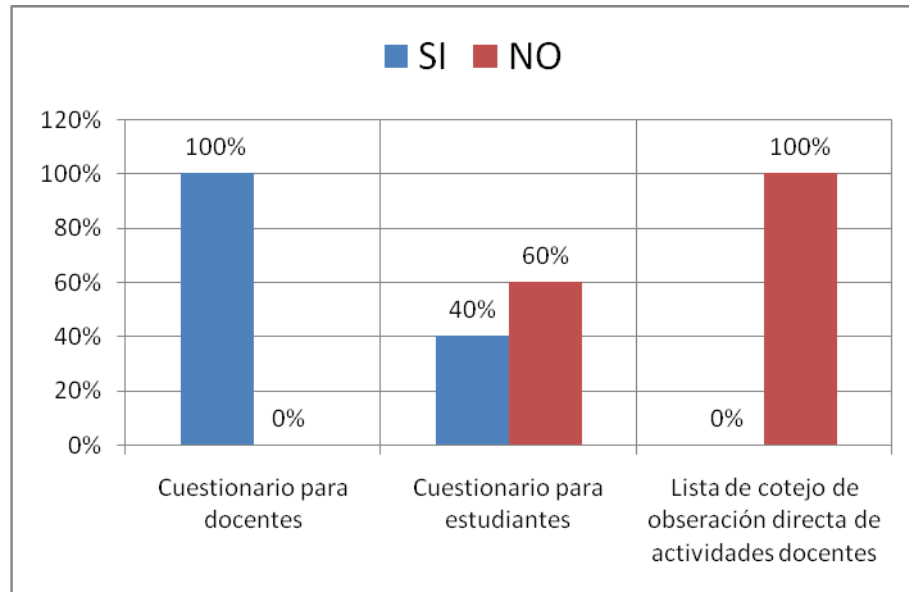


Fuente: pregunta No. 3 de los instrumentos: cuestionario para docentes, estudiantes y lista de cotejo de observación directa de actividades docentes.

El 100% de los docentes y el 32% de estudiantes afirman que los docentes conocen las funciones de los juegos didácticos tales como: a través de los juegos se desarrolla la lógica y las cuatro operaciones fundamentales. Esta afirmación no coincide con el 100% de la observación directa de actividades docentes, en donde se constató, que ningún docente aplica las funciones de los juegos didácticos. En la misma línea el 68% de estudiantes afirma que los docentes no conocen las funciones de los juegos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, debido al desconocimiento de las mismas y la falta de interés de investigar las funciones de los juegos didácticos para utilizarlos como estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Gráfica No. 4

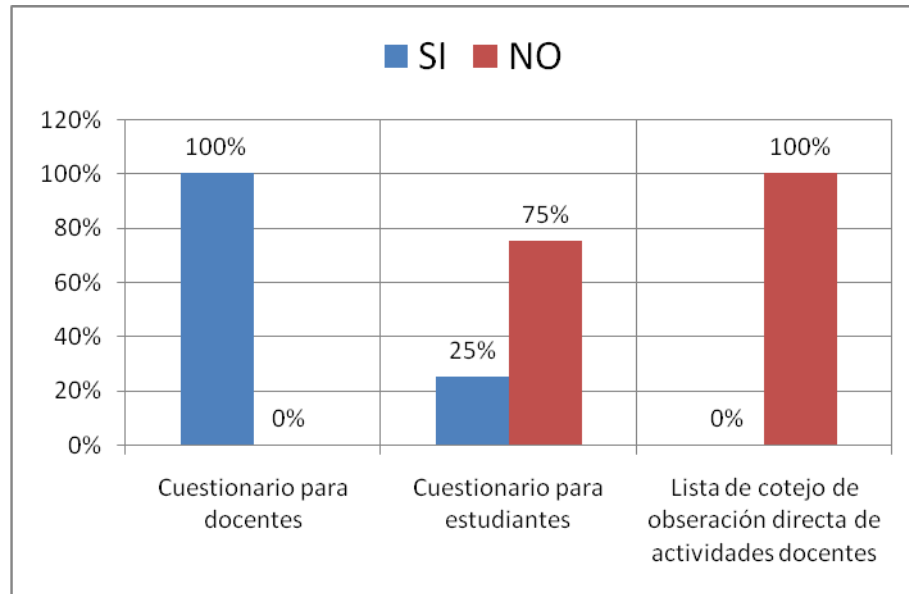
Características de los Juegos Didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya.



Fuente: pregunta No. 4 de los instrumentos: cuestionario para docentes, estudiantes y lista de cotejo de observación directa de actividades docentes.

El 100% de docentes y el 40% de estudiantes afirma que los docentes conocen las características de los juegos didácticos entre las que se mencionan: son juegos concretos, prácticos y manipulables. Lo que no coincide con el 100% de la observación directa de las actividades docentes, en donde se comprobó que el docente no menciona las características de los juegos didácticos y el 60% de estudiantes afirma que el docente no conoce las características de los juegos didácticos debido a la escases de los mismos que se utilizan en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya.

Gráfica No. 5  
Aplicación de los Juegos Didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la  
Matemática Maya.

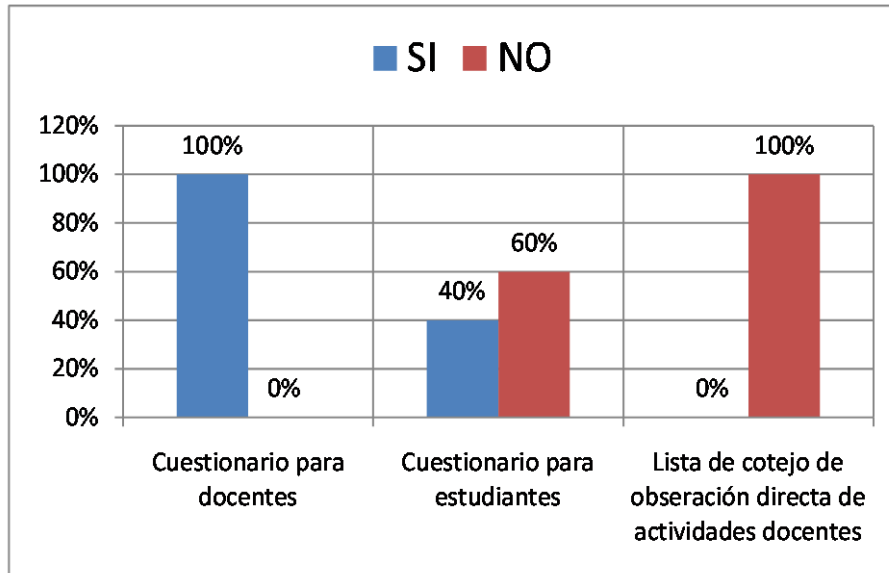


Fuente: pregunta No. 5 de los instrumentos: cuestionario para docentes, estudiantes y lista de cotejo de observación directa de actividades docentes.

El 100% de docentes y el 25% de estudiantes afirman que los docentes orientan la aplicación de los juegos didácticos de acuerdo a los contenidos que se desarrollan. Lo que no coincide con el 100% de la observación directa de las actividades docentes, en donde se constató que ningún docente orienta la aplicación de los juegos didácticos. En la misma línea el 75% de estudiantes afirma que los docentes no orientan la aplicación de los juegos didácticos debido a que prevalece la técnica expositiva y otras técnicas y no se aplica un juego didáctico para cada tema o sentido a desarrollarse.

Gráfica No. 6

Ensayo de los Juegos Didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.



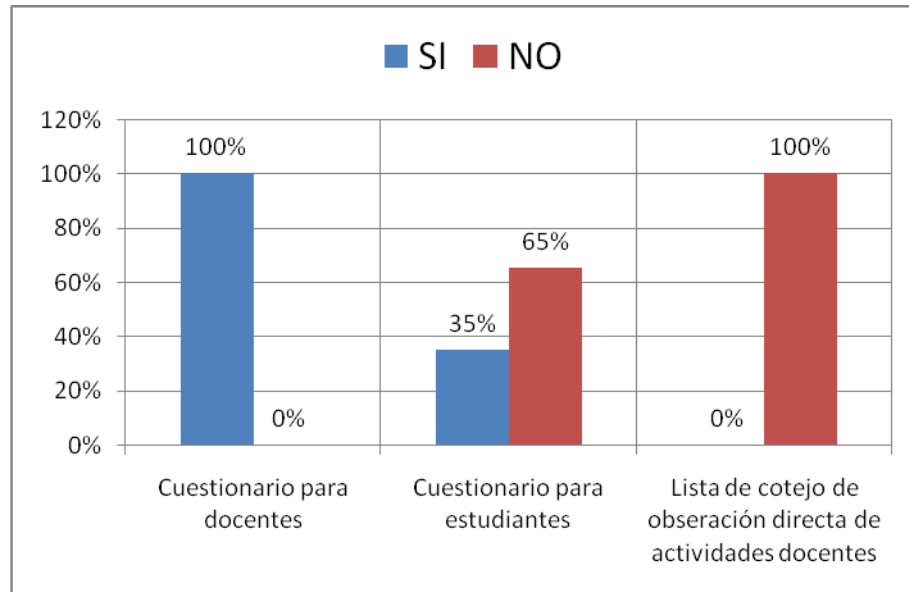
Fuente: pregunta No. 6 de los instrumentos: cuestionario para docentes, estudiantes y lista de cotejo de observación directa de actividades docentes.

El 100% de docentes y el 40% de estudiantes afirman que los docentes ensayan los juegos didácticos a través de guías de trabajo para los lineamientos de los mismos. Lo que no coincide con el 100% de observación directa de actividades docentes, en donde se confirmó, que ningún docente orienta la aplicación de los juegos didácticos. En la misma línea el 60% de estudiantes afirma que no se orienta la aplicación de los juegos didácticos debido al desconocimiento de los mismos y el desinterés de los mismos de parte de los docentes y estudiantes.

### 3.2. Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.

Gráfica No. 7

Definiciones de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.

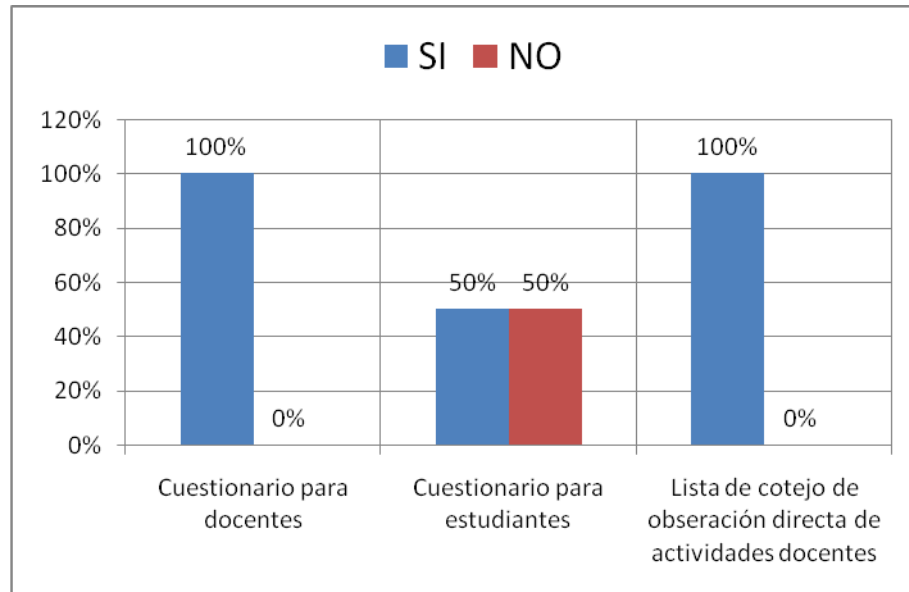


Fuente: pregunta No. 7 de los instrumentos: cuestionario para docentes, estudiantes y lista de cotejo de observación directa de actividades docentes.

El 100% de docentes y el 35% de estudiantes afirman que los docentes conocen definiciones de Matemática Maya tales como: es la ciencia que aborda los cálculos y medidas que se adquieren desde la propia cultura. Lo que no coincide con el 100% de la observación directa de actividades docentes, en donde se constató, que ningún docente maneja las definiciones de matemática Maya, en la misma línea el 65% de estudiantes afirma que los docentes no manejan una definición de la matemática maya de manera integral debido a que actualmente se prioriza uno de los componentes de la Matemática Maya, específicamente la aritmética y se dejan por un lado los demás componentes de la Matemática Maya tales como la geometría, las unidades de medida y los cálculos.

Gráfica No. 8

Uso de recursos para la aplicación de los Juegos Didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.



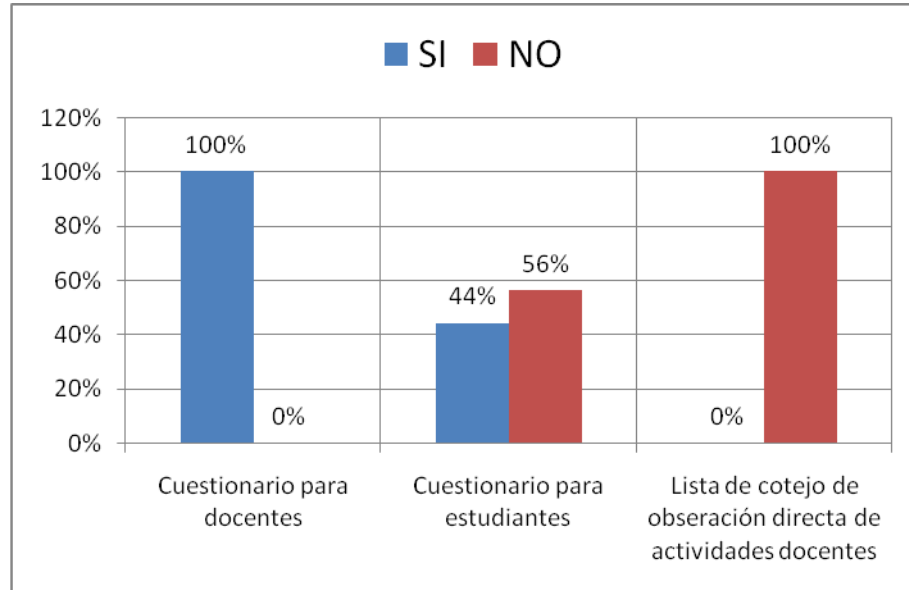
Fuente: pregunta No. 8 de los instrumentos: cuestionario para docentes, estudiantes y lista de cotejo de observación directa de actividades docentes.

El 100% de docentes y el 50% de estudiantes afirman que los docentes hacen uso de recursos para la aplicación de los juegos didácticos tales como: la tela cuadriculada, frijoles, botones, palillos de fósforo y la pepita de ayote. Lo que coincide con el 100% de observación directa de actividades docentes, en donde se comprobó, que los docentes hacen uso de algunos recursos didácticos de los ya mencionados Mientras el 50% de estudiantes afirma que el docente no todas las veces hace uso de recursos para la aplicación de los juegos didácticos debido a que algunas veces las clases se consideran improvisadas.



Gráfica No. 9

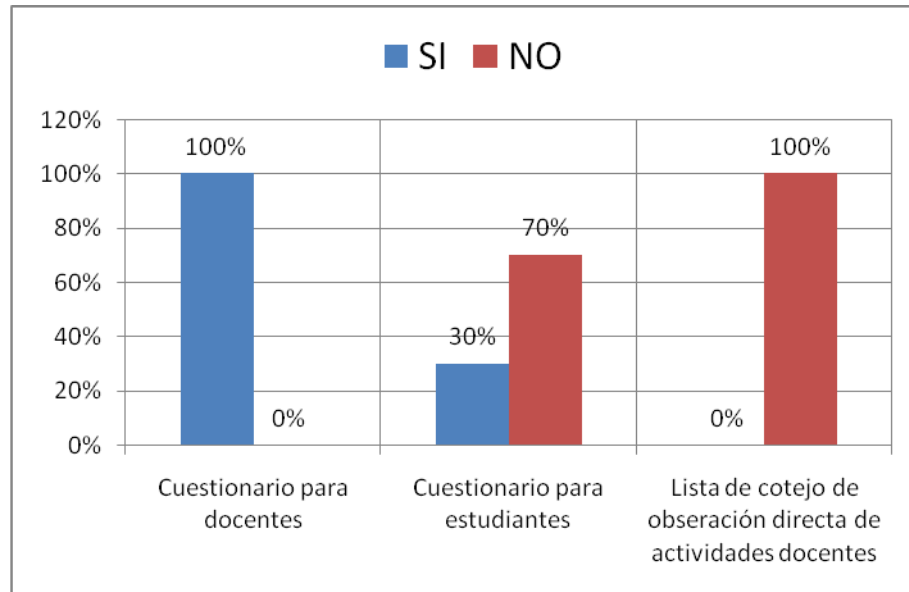
Resolución de problemas matemáticos de la Matemática Maya a través de los Juegos Didácticos.



Fuente: pregunta No. 9 de los instrumentos: cuestionario para docentes, estudiantes y lista de cotejo de observación directa de actividades docentes.

El 100% de docentes y el 44% de estudiantes afirman que los docentes resuelven problemas matemáticos de la Matemática Maya a través de los juegos didácticos tales como las cuatro operaciones básicas. Lo que coincide con el 100% de observación directa de actividades docentes, en donde se constató, que el docente resuelve problemas matemáticos a través de las cuatro operaciones básicas. Mientras que el 66% de estudiantes afirma que el docente no todas las veces resuelve problemas matemáticos de la vida cotidiana a través de los contenidos desarrollados en clase. Debido a que poco tiempo se le dedica a esta área del conocimiento.

Gráfica No. 10  
Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya a través de los Juegos  
Didácticos.



Fuente: pregunta No. 10 de los instrumentos: cuestionario para docentes, estudiantes y lista de cotejo de observación directa de actividades docentes.

El 100% de docentes y el 30% de estudiantes afirman que los docentes desarrollan contenidos a través de los juegos didácticos tales como: la lectura y escritura de cantidades a través de la tela cuadrículada o cartoncillo. Lo que no coincide con el 100% de observación directa de actividades docentes, en donde se constató, que ningún docente desarrolla contenidos a través de los juegos didácticos de la Matemática Maya. En la misma línea el 70% de los estudiantes afirma que los docentes no desarrollan contenidos a través de los juegos didácticos debido a que aún no se logra la aplicación total del enfoque constructivista que reafirma el desarrollo de los contenidos de manera lúdica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya.

## IV Discusión y Análisis de Resultados.

### 4.1. Juegos Didácticos.

Con relación al conocimiento de las definiciones de los juegos didácticos de parte de los docentes, los resultados demuestran que no se tiene una definición integral de los juegos didácticos, debido a que simplemente se conocen juegos didácticos que se aplican actualmente en el establecimiento donde se realizó el estudio. En tanto el marco teórico, según Ferrero, (2003), define el juego didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje que facilita a los estudiantes aprender y desarrollar habilidades, destrezas y actitudes positivas frente al trabajo individual y grupal como medio para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática Maya de manera significativa a través de la realización de actividades lúdicas.

El juego didáctico es una actividad lúdica organizada para alcanzar fines específicos y permite el desarrollo de habilidades y destrezas por áreas de desarrollo y dimensión académica de parte de los estudiantes. Como estrategia de enseñanza y aprendizaje que se puede utilizar en cualquier nivel o modalidad para el logro de aprendizajes significativos en el área de Matemática Maya.

Comparando los resultados de la investigación con los antecedentes, Bravo, Márquez y Villarroel, (2009), concluyeron que los docentes utilizan muy pocas veces los juegos didácticos para el desarrollo de la Matemática, por lo que se debe hacer uso de ellos como actividades motivadoras y significativas que despierten las potencialidades de las y los estudiantes, para motivación e integración hacia el tópico matemático para un aprendizaje significativo.

A partir de esta conclusión se deduce que es fundamental el conocimiento de la teoría sobre los juegos didácticos para lograr la aplicación del enfoque constructivista, que aborda el juego didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje de la Matemática Maya para facilitar el desarrollo y anclaje de los contenidos de este tópico, en un ambiente armonioso, en donde la participación del estudiante sea participativa y dinámica que se sientan orgullosos por el trabajo emprendido.

Los resultados de la investigación demuestran que existe escases de juegos didácticos para el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya, debido a la falta de formación continua de los docentes sobre metodología y el enfoque constructivista sobre el abordaje de esta área del conocimiento. En tanto el marco teórico, según Ferrero, (2003), describe que los juegos didácticos ayudan a los estudiantes aprender y desarrollar habilidades, destrezas y actitudes positivas frente al trabajo individual y grupal como medio para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática Maya de manera significativa a través de la realización de actividades lúdicas.

El juego didáctico es una actividad lúdica a la vez es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que se puede utilizar en cualquier nivel o modalidad para el logro de aprendizajes significativos en el área de Matemática Maya. Sobre esta temática, Andrade y Ante (2010), concluyeron que los docentes carecen de conocimientos adecuados para el manejo de los juegos didácticos y por eso dan poco tiempo para la importancia de los juegos didácticos para la motivación de las clases, la poca utilización de los juegos didácticos impide que los estudiantes desarrollen en su totalidad la interrelación con el medio y por ende la sociedad.

Recomendaron que docentes de los establecimientos gestionen cursos y talleres de formación y capacitación sobre los juegos didácticos para la formación integral de los estudiantes. A partir de esta recomendación se deduce los

directores y los docentes deben gestionar talleres de formación y capacitación y específicamente la formación continua sobre los juegos didácticos para abordar los contenidos de la Matemática Maya de manera integral y motivadora.

Con relación al conocimiento de las funciones de los juegos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, de parte de los docentes, es fundamental reconocer que los resultados de esta investigación demuestran que los docentes tienen poco conocimiento sobre las funciones de los juegos didácticos, debido a que es reciente la inclusión del área de conocimiento en la pensa de estudios y la falta de talleres de formación y capacitación sobre esta temática.

En tanto el marco teórico, según Betancourt, (2000), describe que los juegos didácticos cumplen distintas funciones de manera integral, se afirma que los juegos didácticos si se emplean de manera adecuada se convierten en instrumentos muy útiles para lograr una atmósfera eficiente en cuanto al desarrollo de los procesos psíquicos que conlleva a una mayor productividad grupal y que a la vez son satisfactorios para lograr aprendizajes significativos de los estudiantes.

De este marco teórico que se mencionó anteriormente se deduce que las funciones de los juegos didácticos son múltiples, específicamente permiten que los estudiantes puedan modificar sus sentimientos hacia la Matemática Maya, como una de las áreas que le tienen fobia, provocando una actitud positiva en el aprendizaje de los contenidos de esta área, realizando trabajos con mucha motivación, convirtiendo todas las actividades de manera agradable, fácil y útil para la vida cotidiana a través del desarrollo de habilidades y destrezas para la realización y resolución de distintas problemas de la vida cotidiana, para que ellos sean los agentes multiplicadores de los conocimientos matemáticos de la Cultura Maya.

Comparando los resultados de esta investigación con los antecedentes Bravo, Márquez, y Villarroel, (2009), concluyeron que los docentes utilizan muy pocas veces los juegos didácticos para el estudio de la Matemática, por desconocimiento de las funciones como actividades motivadoras y significativas que despiertan las potencialidades de las y los estudiantes, ya que ellos y ellas necesitan motivación e integración hacia el tópico matemático mediante los juegos didácticos que les permite lograr el aprendizaje por su propio esfuerzo incentivando la autoestima, la perseverancia, y la motivación.

En cuanto al conocimiento de las características de los juegos didácticos para el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya de parte del docente. Los resultados demuestran que existe poco conocimiento de las características de los juegos didácticos debido a que pocas veces se utilizan los juegos para el desarrollo de los contenidos de esta área del conocimiento.

En tanto el marco teórico sobre esta temática Sariego et al (s.f), describen que los juegos didácticos a utilizarse en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes deben tener las siguientes características: sencillos, adecuados, motivadores, atractivos, construibles y con finalidad específica de acuerdo a los intereses, edades y características de los estudiantes. Es necesario que el facilitador conozca bien las características de los juegos didácticos antes de aplicarlos como medios para el desarrollo de los contenidos con un grupo de estudiantes, esto con el fin de que los mismos sean prácticos, sencillos, útiles y eficaces para el logro de aprendizajes significativos y comprensibles para los aprendientes.

Comparando los resultados de esta investigación con los antecedentes Crisóstomo, (2012) concluyó que en la mayoría de los establecimientos no existen estrategias generales para la aplicación teórica y práctica de Matemática Maya, no se manifiesta una visión a favor de esta ciencia. Y recomendó que la implementación de juegos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la

Matemática Maya tales como las perinolas, lotería, paginar cuadernos y otros y de esa manera se convierten interesantes los contenidos de la Matemática Maya y que los docentes responsables de esta área, desarrollen un enfoque basado en la experiencia de los estudiantes y que los docentes se actualicen constantemente sobre juegos didácticos para el desarrollo de la Matemática Maya. El conocimiento de las características de los juegos didácticos es imprescindible para la utilización de manera adecuada de cada uno de los juegos didácticos y para cada bloque de contenidos de la Matemática Maya.

Con relación a la orientación de la aplicación de los juegos didácticos para el desarrollo de la Matemática Maya de parte del docente, los resultados son contundentes en demostrar no se aplican juegos didácticos y a la vez existe poco conocimiento sobre la orientación de algunos juegos didácticos que se aplican en esta área del conocimiento.

En tanto el marco teórico, según Chacón, (2007) describe que el juego didáctico es una estrategia que se puede utilizar en cualquier nivel o modalidad educativo y la optimización de objetivos depende de la orientación de aplicación de cada juego didáctico para cada nivel y contexto. El logro de los objetivos depende mucho de la aplicación de los procedimientos de parte del docente y estudiantes en los centros educativos de todos los niveles y modalidades es evidente el poco uso de los juegos didácticos y muchas veces por la incorrecta selección de los juegos a utilizarse y el empoderamiento total de los procedimientos de aplicación de cada uno de los juegos didácticos.

Comparando estos datos de esta investigación con los antecedentes, Flores, (2009), concluyó que el diagnóstico aplicado a los estudiantes, padres de familia y docentes y la observación de clase demostró y evidenció la falta del uso de los juegos didácticos en la educación primaria. Recomendó utilizar los juegos didácticos como una alternativa didáctica y diseñar actividades lúdicas que permitan facilitar la labor docente con el objetivo sustantivo de comprender el

valor del juego como recurso didáctico y no con la función de entretener al niño que actualmente tiene. Es contundente cambiar el enfoque sobre los juegos didácticos para que sean meramente estrategias de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, que les permite estimular el desarrollo intelectual de todos y todas en el aula.

Ellos y ellas disfrutan de las horas de clases y prefieren trabajar en condiciones que les permite ejercer el control sobre sus aprendizajes, en ambientes donde se les respeta y se respetan sus elecciones. Les permite creer que tienen el control de su vida, son capaces de afrontar los desafíos y se sienten a gusto cuando se les orienta la aplicación de los juegos didácticos para el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya.

En cuanto al ensayo de los juegos didácticos para el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya de parte del docente, los resultados de esta investigación demuestran que existe poco conocimiento y ensayo de los juegos didácticos de parte de los docentes, debido a que no han tenido talleres de formación y capacitación sobre esta temática, los docentes se esfuerzan en autoformarse para aplicar y ensayar algunos juegos puestos en práctica.

En tanto el marco teórico, según, Chacón, (2007), describe tres elementos fundamentales para el ensayo de los juegos didácticos, tales como el objetivo didáctico, las acciones lúdicas y las reglas del juego, Por otra parte el docente debe tener claridad en el formato de un juego didáctico. Para que un docente se convierta en un verdadero facilitador, guía y orientador de los estudiantes en su proceso de enseñanza aprendizaje, debe ensayar los juegos didácticos para poseer los conocimientos sobre el formato de un juego didáctico.

El docente debe desarrollar clases sean amenas, motivadoras, placenteras y de gran oportunidad de lograr nuevos aprendizajes, las reglas del juego son las que determinan qué y cómo hacer las distintas actividades y pasos de los juegos.



Comparando estos resultados con los antecedentes, Padilla, (2011), concluyó que es necesario desarrollar y ensayar los juegos didácticos que sean eficientes y que tengan los principales componentes de motivación ya que el aprendizaje basado en juegos didácticos es una de las propuestas más interesantes para el desarrollo de actividades, habilidades, destrezas y actitudes de los estudiantes con el fin de lograr la formación integral de los mismos.

Recomendó que es urgente la utilización de los juegos didácticos para destacar y entrenar distintas actitudes y habilidades de los estudiantes de todos los niveles. De estas conclusiones y recomendaciones se deduce que los juegos didácticos son planificables, controlables y practicables, en el sentido que son usados por un estratega que ensaya, prepara, prevé y organiza las distintas estrategias a aplicarse antes, durante y después de una clase, es decir tener claridad del objetivo, número de jugadores, duración del juego didáctico y los materiales a utilizar.

#### 4.2. Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.

Los resultados de la investigación demuestran que existe deficiencia en el manejo de una definición integral de la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya de parte de los docentes, debido a que la integración de esta área del conocimiento es reciente en la pensa de estudios de las normales y por la falta de talleres de formación y actualización permanente de los docentes sobre esta temática.

Sin embargo, el planteamiento teórico según distintos autores como Arguelles, (2005), Telón, et al (2007) y Mendizábal, et al (2007) describen que la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya es una ciencia ampliamente desarrollada por medio de un sistema de numeración posicional y de doble progresión binaria con el empleo del concepto cero y el valor relativo de las cifras fue posible la construcción de maravillosas ciudades, templos y edificios

utilizados como observatorios para la realización de los cálculos de espacios y tiempo realizados de distintas formas de parte de los ancestros desde su cosmovisión propia. La Matemática Maya es una ciencia científica integrada por sistemas numéricos, aritméticos, geométricos, medidas, cálculos astronómicos, unidades de medida, movimientos de tiempo y espacio, utilizada en la vida cotidiana en las diferentes actividades que se desarrollan en las comunidades mayas en las que intervienen agricultores, tejedores, comadronas, guías espirituales, artesanos, amas de casa, sabios de las comunidades y toda la población en general.

Comparando los resultados de esta investigación con los antecedentes, al respecto se tiene. Gómez, (2009), concluyó que en todas las actividades cotidianas se evidencia la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya en distintos escenarios tales como el mercado, la artesanía, las prácticas médicas y agrícolas; tales como medir, contar, localizar, jugar y explicar los conceptos matemáticos. Es una ciencia presente en la vida cotidiana en las comunidades mayas y por ello es fundamental la sistematización y la inclusión de los contenidos propios del contexto presentes en todas las actividades socioculturales de los estudiantes para el desarrollo de contenidos propios del lugar para lograr aprendizajes significativos y coherentes con la vida cotidiana en la cultura Maya.

Con relación al uso de recursos didácticos para la aplicación de los juegos didácticos en el estudio de la Matemática Maya de parte de los docentes, los resultados demuestran que existe poca utilización de los juegos didácticos y como consecuencia, también en escaso la utilización de los recursos naturales, debido a que aún no se logra concretizar y aplicar el enfoque constructivista para el logro de aprendizajes significativos de los estudiantes.

En cuanto el marco teórico Telón et al (2007), describe que los recursos didácticos son medios que facilitan la visualización y la comprensión, así como la comunicación de conocimientos y vivencias. Los materiales y juegos hacen que

el proceso de aprendizaje tenga los medios apropiados que respondan a los intereses naturales de la niña y el niño. Con este argumento teórico se deduce que los recursos didácticos son los componentes de apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes para lograr aprendizajes coherentes con la vida cotidiana. Se tiene que tener presente que el docente es simplemente el orientador y guía de aprendizajes quien tiene que presentar todas las herramientas de aprendizaje para que ellos y ellas puedan manipular todos los materiales.

Comparando los resultados de esta investigación con los antecedentes, se tienen al respecto, Andrade y Ante, (2010), concluyeron que los docentes carecen de conocimientos adecuados para el manejo de los juegos didácticos y por eso dan poco tiempo e importancia de los juegos didácticos para la motivación de las clases, la poca utilización de los juegos didácticos impide que los estudiantes desarrollen en su totalidad la interrelación con el medio y por ende la sociedad. Los docentes deben utilizar los juegos didácticos con sus respectivos materiales a utilizar para la aplicación de cada uno de los juegos adecuados y coherentes para cada contenido y objetivo y que los directores y docentes de los establecimientos gestionen cursos y talleres de formación y capacitación sobre los juegos didácticos para la formación integral de los estudiantes.

En cuanto a la resolución de problemas matemáticos de la Matemática Maya a través de los juegos didácticos de parte de los docentes, los resultados establecen que existe poco uso de los juegos didácticos y de igual manera se resuelven algunos problemas matemáticos a través de los juegos didácticos. Aún la resolución de los problemas matemáticos a través de juegos didácticos no se han considerado como estrategias de enseñanza aprendizaje para el logro de aprendizajes significativos en el área de Matemática Maya.

En cuanto el marco teórico sobre esta temática, Jiménez, (2006), describe que la resolución de problemas matemáticos a través de juegos didácticos, les

permite a los estudiantes considerar situaciones como actividades que se pueden resolver de distintas maneras, considerando los problemas matemáticos de carácter lúdico y todas las actividades que se realizan con los estudiantes convirtieren el aula en un ambiente lúdico. De este argumento teórico se deduce que los juegos didácticos crean un clima lúdico por ser estimulantes, comunicativos, regulados con sentido y bien enmarcados en el tiempo y en el espacio de aprendizaje de los estudiantes.

Comparando los resultados de la investigación con los antecedentes, al respecto se tiene a Gómez, (2009), concluyó que en todas las actividades cotidianas se evidencia la utilización de la Matemática Maya en distintos escenarios tales como el mercado, la artesanía, las prácticas médicas y agrícolas; tales como medir, contar, localizar, jugar y explicar los conceptos matemáticos.

Recomendó identificar y organizar los conceptos matemáticos presentes en todas las actividades socioculturales de los estudiantes para el desarrollo de contenidos propios del lugar para lograr aprendizajes significativos y coherentes con la vida cotidiana en la cultura Maya. En todos los ámbitos se resuelven problemas matemáticos de manera lúdica a través de diálogos, entre todos los actores y se consideran todos los problemas matemáticos como distintas actividades que realizar de manera eficiente, en equipo a través de los juegos didácticos.

Con relación al desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya a través de los juegos didácticos de parte del docente, los resultados de esta investigación demuestran que el juego didáctico aún no se ha considerado como una estrategia de enseñanza aprendizaje, más bien como una actividad de entretener a los estudiantes.

En tanto el marco teórico, para distintos autores como, Sariego, et al (s.f) describen que los juegos didácticos son los medios a través de los cuales se

desarrollan los contenidos de manera integral y ayudan a los estudiantes de todos los niveles y modalidades a desarrollar su mente para la resolución de distintos problemas matemáticos y no matemáticos, mejorar la capacidad de pensamiento reflexivo y manifestar una actitud positiva ante la resolución de problemas. Mostrar confianza en la propia capacidad para enfrentarse a los problemas con capacidad y lograr éxitos en todas las actividades que realicen. A través de los juegos didácticos se desarrollan los contenidos y a la vez se logran incorporar hábitos y actitudes propios de la actividad matemática, aplicado los conceptos y elementos matemáticos aprendidos a situaciones reales, concretas y manipulativas.

Comparando los resultados de la investigación con los antecedentes según, Osorio, (2006), concluyó que la importancia de la aplicación de los juegos didácticos para el desarrollo de los contenidos en el proceso de enseñanza aprendizaje es la apropiación histórica de dicha ciencia en la nueva generación puesto que fue el aliciente de la cultura maya para lograr su desarrollo, una de las más importantes del mundo por el invento del cero, el calendario, escrito en los únicos tres códices y otros.

A partir de esta conclusión anterior, se deduce que el abordaje de los contenidos de la Matemática Maya a través de los juegos didácticos que se practican en las comunidades mayas, debe tomar en cuenta la vida cotidiana en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. Los contenidos que se pueden abordar a través de los juegos didácticos son: De componente geométrico, aritmético, las unidades de medida, el significado de los números sagrados, y la interpretación de algunos glifos relacionados a la numeración vigesimal.

#### 4.3. Conclusiones

Por desconocimiento de parte de los docentes no hay aplicación de juegos didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya, que limitan la construcción de aprendizaje significativo, pues son escasos los juegos didácticos que se aplican de manera aislada por consciencia del docente. Se afirma la existencia de juegos didácticos en la vida cotidiana en la realización de distintas actividades de aprendizaje en la vida cotidiana.

El juego didáctico es una estrategia de enseñanza aprendizaje para la Matemática Maya, que se puede utilizar en cualquier nivel o modalidad para el logro de aprendizaje significativo de los estudiantes para aprender y desarrollar habilidades, destrezas y actitudes positivas frente al trabajo individual y grupal como medio para facilitar la realización de actividades lúdicas. La enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya puede partir de tres elementos comunitarios tales como: la historia local, la tradición oral y específicamente los juegos tradicionales para darle pertinencia cultural y lingüística al proceso educativo.

Los pasos de un juego didáctico para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, son los siguientes: título del juego didáctico, área del conocimiento, objetivos, contenidos, nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego, audiencia a la cual va dirigido, número de jugadores, duración, materiales a utilizar y lineamientos de trabajo. La Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya, debe ser con enfoque maya, socio constructivista e integral y con la aplicación de recursos propios de la localidad y las nuevas formas de evaluación tomando como base el CNB de Formación Inicial Docente.

#### 4.4. Recomendaciones

A Ministerio de Educación: realizar talleres de formación y capacitación a los docentes en servicio sobre la aplicación de juegos didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya, con la finalidad de construir aprendizaje significativo de los estudiantes en la Formación Inicial Docente del municipio, departamento y país.

A Supervisores Educativos y Director del Colegio Bilingüe Juan Diego: contemplar la investigación bibliográfica y de campo de manera continua y sistemática para utilizar el juego didáctico para la enseñanza aprendizaje de la Matemática, con los siguientes pasos: título del juego didáctico, área del conocimiento, objetivos, contenidos, nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego, audiencia a la cual va dirigido, número de jugadores, duración, materiales a utilizar y lineamientos de trabajo.

A docentes y estudiantes: utilizar el juego didáctico para la enseñanza aprendizaje para la Matemática Maya, como una estrategia novedosa con los nuevos métodos, técnicas, procedimientos, recursos propios de la localidad y formas de evaluación para el logro de aprendizaje significativo, con enfoque maya, socio constructivista e integral. Actualizar el Proyecto Educativo Institucional que contemple propuestas de juegos didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya, con el fin de contextualizar, descentralizar y responder a las necesidades, intereses y perspectivas de la Comunidad Mam (véase propuesta páginas. 92-118).

## Referencia Bibliográfica.

Argüelles, J. (2005). *El factor Maya: Un camino más allá de la Tecnología*, (1ra Edición) Lugar de publicación: Argentina: Editorial Brujas.

Barrios, C. (2004). *El libro del destino, Ch'umilal Wuj*. (2da. Edición) Guatemala: Editorial Cholsamaj.

Bautista, V. (2002) *El juego como método didáctico libro del destino*, (2da. Edición) Granada: Editorial Adhara.

Cabrera, E. (2001), *El Calendario Maya. Su origen y filosofía*. (1era. Edición) San José de Costa Rica: Editorial Nojib'sa

Cacia, D. (1994). *Material de apoyo para el desarrollo del proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática. Guatemala Edit. UNESCO*

Cacia, D. (2010). *Matemática Maya 2*. (1ra. Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.

Cofiño, I. (2004). *Telar de Aprendizaje*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Cholsamaj y/o Maya' Wuj.

Chacón, P. (2008) *El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje*. (Primera Edición) Caracas: Editorial: [s.n.]



Ferrero, L. (2003) *El Juego y la Matemática*. (Primera Edición) Madrid: Editorial: Anaya.

Guoron, P. (2010). *Ciencia y Tecnología Maya*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.

Gutiérrez, T. (2004). *Guía Curricular para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática Maya en el Ciclo de Educación Fundamental*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial (s.n.)

Jíguan, S. (s.f). *Qo u'jin ex qo tz'ib'in*. (2da. Edición) San Marcos, Guatemala: Editorial [s.n.]

Lalelo, M. (s.f) *Estrategias y Técnicas de Aprendizaje*. (2da. Edición) Ecuador: Editorial Gráficas Duque.

León, M. (1986). *Tiempo y realidad en el pensamiento maya* (2da. Edición) México: Editorial.

Mejía, C. (2006). *Cómo enseñar primer grado una guía práctica* (1ra. Edición) Guatemala: Editorial: Piedra Santa.

Mucía, J. (1999). *Guía Didáctica de la Matemática Maya* (Primera edición) Guatemala. Editorial Cholsamaj

Mucía, J. (2005). *AJLAB Matemática Vigesimal Maya* (1ra edición) Guatemala: Editorial Rukemik Na'ojil.

No'j, M. (2003). *Aprendamos a escribir los números mayas de cero a mil*. (2da. Edición) Guatemala: Editorial Nojib'sa.

Patal, J. (1998). *Ajilay Ixim. El Contador de los granos de Maíz*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Litografía Nawal Wu'j.

Puac, F. (2004). *Manual de Rincón de la Matemática Maya y Universal*. (2da. Edición) Quetzaltenango, Guatemala: Editorial [s.n.]

Puac, F. (2006). *Guía Curricular de Matemática Maya*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Maya Na'oj.

Sánchez, M. (2002). *Chman Nab'l Filosofía Maya* (1ra Edición) Guatemala: Editorial Nojib'sa.

Tejerina, B. (1992). *Nacionalismo y lengua. Los procesos de cambio lingüístico en el país Vasco*. (1era. Edición) España: Editorial Centro de Investigaciones Sociológicas.

Unidad Pedagógica Nacional (1994). *Construcción del conocimiento Matemático en la escuela*. (1era. Edición) México:

Wassermann, S., (2006) *Jugadores serios en el aula primaria*. (1ra Edición). Argentina: Editorial Amorrortu.

Libros con más de un autor (hasta seis).

Aguilón, A. y Choguaj, E. (2010). *Destrezas de Aprendizaje desde la Cosmovisión de los Pueblos y su Aprendizaje*. (Primera Edición) Guatemala: Editorial [s.n.]

Batzin, G. Cuma, A. Guzmán, H. y Aguilón, M. (2004). *Manual de Cultura Maya e Interculturalidad*. (Primera Edición). Lugar de publicación: Guatemala: Editorial Arte, color y texto. S.A.

Matul, D. y Cabrera, E. (2007). *La Cosmovisión Maya. Tomo I.* (2da. Edición) Guatemala: Editorial Liga Maya.

Matul, D. y Cabrera, E. (2007). *La Cosmovisión Maya. Tomo II.* (2da. Edición) Guatemala: Editorial Liga Maya.

Mucía J. (1996) y Telón A. (2007) *Filosofía de los Números Mayas* (1ra edición) Guatemala: editorial Rukemik Na'ojil.

Libros con autor institucional.

Consejo Nacional de Educación Maya (2007). *Marco Filosófico de la Educación Maya* (1era. Edición) Guatemala: Editorial Maya Na'oj.

Dirección General de Educación Bilingüe Intercultural; Universidad Rafael Landívar; Consejo Nacional de Educación Mayas. (2009). *Ruxe'el Mayab' K'aslemal, Raíz y Espíritu del conocimiento maya.* (1era. Edición) Guatemala: Editorial Serviprensa. S. A.

Fortalecimiento de la Educación Bilingüe Intercultural Maya-Mam (2002). *Qb'ib'itz tuj qyol Mam, Historias Mam.* (1era. Edición) San Marcos. Guatemala: Editorial [s.n.]

Fortalecimiento de la Educación Bilingüe Intercultural Maya-Mam. (s.f). *Ilá Qu'jb'il toj Qyol, Diversidad Literaria Mam.* (1era. Edición) San Marcos, Guatemala: Editorial Nojib'sa.

Ministerio de Educación. (2004). *Guía curricular para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya en el Ciclo de Educación Fundamental.* (1era. Edición) Guatemala: Editorial Tipografía Nacional.

Proyecto de Desarrollo Santiago (2004). *Los materiales educativos y la comunidad. La Educación Bilingüe Intercultural en la Práctica*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.

Programa de Educación Intercultural Multilingüe de Centro América; Dirección General de Educación Bilingüe Intercultural. (2007). *Manual de Metodología para Educación Bilingüe Intercultural* (1era. Edición) Guatemala: Editorial Arte, color y texto. S. A.

Tesis.

Andrade, B. y Bravo A (2010) *Las Estrategias Lúdicas en el proceso enseñanza aprendizaje en los niños y niñas de los primeros años de educación básica de las instituciones Educativas Darío Egas Grijalva y Abdon Calderón*. Tesis de licenciatura para la obtención del grado de Licenciadas en Ciencias de la Educación, Especialidad de Parvulario. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

Bravo, C. Márquez, H. y Villareal F. (2009) *Los juegos como estrategia metodológica en la enseñanza de la geometría, en estudiantes de séptimo grado de educación básica*, Tesis de Maestría para la obtención del grado de Licenciados en Educación Bilingüe Intercultural. Universidad Rafael Landívar. Quetzaltenango, Guatemala.

Crisóstomo, L. (2007) *Relaciones de ternura en la cotidianidad maya*. Tesis de doctorado para la obtención del grado de Doctor en Mediación Pedagógica. Universidad de la Salle de Costa Rica.

Crisóstomo, M. (2012) *Estrategias Didácticas para el fortalecimiento del aprendizaje de la Matemática Maya*. Tesis de licenciatura para la obtención del grado de Licenciado en Educación Bilingüe Intercultural. Universidad Rafael Landívar de Quetzaltenango, Guatemala.

Flores, H. (2009) *El juego didáctico como estrategia alternativas para mejorar la adquisición de la lecto-escritura en los alumnos de primer grado del nivel primario. Tesis de Maestría para la obtención del grado de Máster en Docencia en Educación Superior, Universidad Tangamanga, Tangamanga.*

Gómez, N. (2007) *Actividades matemáticas socioculturales en la comunidad Indígena Nasa Chimborazo.* Tesis de licenciatura para la obtención del grado de Licenciada en Etnoeducación. Universidad de Cauca, Poyapán.

Gualim, O. (2010) *Texto Básico para docentes en servicio sobre numeración maya en Idioma Poqomchi.* Tesis de licenciatura para la obtención del grado de Licenciado en Educación Bilingüe Intercultural. Universidad Rafael Landívar, Alta Verapaz, Guatemala.

Gómez, N. (2009) *Actividades Matemáticas Socioculturales en la Comunidad Indígena.* Tesis de licenciatura para la obtención del grado de Licenciada en Etnoeducación. Universidad del CAUCA. Popayán, CAUCA.

Osorio, M (2006) *Numeración maya proceso metodológico y fortalecimiento de la Educación Bilingüe Intercultural.* Tesis de Licenciatura para la obtención del grado de Licenciado en Pedagogía y Ciencias de la Educación de la Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala.

Padilla, N. (2011) *Metodología para el diseño de videojuegos educativos sobre una arquitectura para el análisis del aprendizaje colaborativo.* Tesis de Doctorado para la obtención del grado de Doctor en Informática con Mención Europea Universidad Granada, Granada.

## Apéndices

## Apéndice 1.

## Índice de cuadros

Cuadro No. 1 Juegos Didácticos .....	17
Cuadro No. 2 Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.....	18
Cuadro No. 3 Características de los Juegos Didácticos.....	25
Cuadro No. 4 Elementos de los Juegos Didácticos.....	27
Cuadro No. 5 Objetivos de los Juegos Didácticos.....	29
Cuadro No. 6 Formato de un Juego Didáctico.....	33
Cuadro No. 7 Propuesta Metodológica para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.....	44
Cuadro No. 8 Fases de la Enseñanza Aprendizaje para Matemática Maya.....	45
Cuadro No. 9 Niveles de Enseñanza Aprendizaje par la Matemática Maya.. ..	46
Cuadro No. 10 Clasificación de la Numeración Maya.....	52
Cuadro No. 11 Simbología de la suma .....	54
Cuadro No. 12 Simbología de la resta.....	55
Cuadro No. 13 Simbología de la multiplicación .....	56
Cuadro No. 14 Simbología de la división.....	57
Cuadro No. 15 Sistema de medida Maya.....	60
Cuadro No. 16 Estrategias Concretas para la elaboración de Materiales Educativos para la Matemática Maya. ....	61

Apéndice 2.



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

---

---

**Universidad de San Carlos de Guatemala**

**Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media**

**Propuesta**

**“Juegos Didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya”**

**Para el Colegio Bilingüe “Juan Diego” del Municipio de Comitancillo, San  
Marcos.**

**Imelda Leticia Coronado Crisóstomo**

**Guatemala, julio 2014**

## Índice de la Propuesta.

Introducción.....	94
Justificación .....	95
Objetivos .....	96
Principios .....	96
Caracterización .....	96
Metodología .....	96
Fundamentación teórica sobre juego didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya. ....	97
Juegos didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.....	100
El barrilete cósmico. ....	101
Caja Lógica .....	102
La Perinola .....	103
El Juego de Pimpón .....	104
El Juego de Canicas .....	105
Dados Mayas .....	106
La Ruleta.....	107
Rompecabezas.....	108
Disco de 12 puntos .....	109
Aritmética Maya.....	110
El Trompo .....	111
Tira y Piensa .....	112
Dando, Dando. ....	113
Dominó del Alfabeto Mam .....	114
Buscando Pareja .....	115
Ruleta Maya. ....	116
Subidas y Resbalones.....	117
Referencia Bibliográfica.....	118



## Introducción

El juego didáctico es una actividad lúdica organizada para alcanzar fines específicos y permite el desarrollo de habilidades y destrezas por áreas de desarrollo y dimensión académica de parte de los estudiantes. A la vez es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que se puede utilizar en cualquier nivel o modalidad para el logro de aprendizajes significativos en el área de Matemática Maya y ayuda a los estudiantes aprender y desarrollar habilidades, destrezas y actitudes positivas frente al trabajo individual y grupal como medio para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática Maya de manera significativa y coherente con la vida real en las comunidades mayas.

Con esta propuesta se está contribuyendo a la actualización y formación docente en servicio y los que están en el proceso de formación en el conocimiento, desarrollo y aplicación de juegos didácticos desde la cosmovisión del Pueblo Maya. Fundamentalmente el trabajo del docente es facilitar y mediar los conocimientos de la Matemática Maya de manera placentera y creativa a los estudiantes en el Colegio Bilingüe Juan Diego, Comitancillo, San Marcos.

Esta propuesta se hizo mediante la observación, fijación, sistematización y organización de los distintos juegos tradicionales que se practican en la vida cotidiana. Para la sistematización de cada uno de los juegos se usó un formato de un juego didáctico, utilizado como estrategia de enseñanza aprendizaje.

## Justificación

Vincular de manera particular la problemática que aborda la tesis porque existe la gran necesidad de establecer los juegos didácticos para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en el Colegio Bilingüe Juan Diego, para ello es fundamental orientar el trabajo del docente para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea significativa.

Se trata de aportar ante la problemática que existe en el centro educativo con el estudio de los contenidos a través de juegos didácticos de parte de los docentes y estudiantes para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea de manera significativa y coherente con la vida cotidiana de los comunitarios de la cultura Maya. Básicamente, la intención de esta propuesta es responder a las necesidades, intereses y perspectivas de los estudiantes pertenecientes a la cultura Maya Mam.

### Objetivos de la propuesta.

- ✓ Proponer juegos didácticos para el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya.
- ✓ Presentar los contenidos de la Matemática Maya que pueden ser desarrollados por cada juego didáctico.

### Principios que fundamentan la propuesta

- ✓ La integralidad de los conocimientos matemáticos,
- ✓ La complementariedad de los elementos de la Matemática Maya y
- ✓ La democracia del conocimiento.

### Caracterización de la propuesta

- ✓ Son juegos didácticos para la Matemática Maya de fácil aplicación para los estudiantes y docentes responsables del área de Matemática Maya.
- ✓ Esta propuesta está basada desde los juegos que están presentes en la vida real de las comunidades mayas.
- ✓ Los contenidos están organizados de acuerdo al formato de un juego didáctico.
- ✓ Cada uno de los juegos didácticos cuenta con su propio formato y objetivos.
- ✓ Cada bloque de contenidos cuenta con una estrategia de evaluación.

### Metodología de la Propuesta

Para el desarrollo de la propuesta de este estudio denominado: “Juegos Didácticos para la Matemática Maya”, con enfoque constructivista y holística para promover la participación activa y dinámica de los estudiantes y docentes

en el proceso de enseñanza aprendizaje, para el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya. Se deben seguir los procedimientos siguientes:

- ✓ El docente responsable del área de Matemática Maya debe ubicarse en el formato de cada juego didáctico.
- ✓ Leer la planificación de los contenidos a través del formato de un juego didáctico para verificar el juego a aplicarse como estrategia de enseñanza aprendizaje para determinados contenidos.
- ✓ Los pasos de un Juego Didáctico son los siguientes: Título de juego, área del conocimiento, objetivos, contenidos, nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego, audiencia a la cual va dirigido, número de jugadores, duración del juego, materiales a utilizar y los lineamientos de aplicación.
- ✓ Tomar en cuenta el uso de los recursos didácticos propuestos para la realización de cada uno de los juegos didácticos.
- ✓ Aplicar las distintas formas de evaluación de los contenidos de la Matemática Maya a través de los juegos didácticos.
- ✓ Seguir la metodología sugerida para la aplicación de cada uno de los Juegos Didácticos.

Fundamentación teórica sobre juegos didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.

En la misma línea de pensamiento Crisóstomo (2012) describe que los juegos didácticos para el estudio y desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya tales como: las perinolas, el decaedro, dados mayas, el dado gigante, cuadro de escalas, y otros. Los cuales mediante la extracción de contenido se explican a continuación.

La Perinola: según Puac, (2004), este juego didáctico consiste en la utilización en un trompo que contiene seis lados en sus distintos lados los numerales

mayas de  $\cdot$  a  $\text{—}$  según las medidas de la perinola. Generalmente las perinolas se construyen de madera. Con este juego didáctico se pueden realizar distintas actividades con el objetivo de que los estudiantes logren comprender los contenidos a través de esta herramienta didáctica.

**El Decaedro:** este juego didáctico consiste en la utilización de figura geométrica que tiene 10 lados, en cada superficie se le escribe la numeración maya de 0 a 9 y otro decaedro de 10 a 19. Material de madera u otra especie que permite ser moldeable que presenta 10 lados iguales. Con posibilidad de rodarla. Con la aplicación de este juego didáctico los estudiantes pueden participar activa y placenteramente, bien de forma espontánea y de esa manera se pueden lograr la construcción de aprendizajes significativos apegada a la realidad de las comunidades mayas.

**Dados Mayas:** Según Chacón (2008) la aplicación de este juego didáctico consiste en la utilización de las figuras geométricas que poseen seis lados iguales, tiene como base el cuadrado perfecto. En cada lado aparecen números mayas a criterio del docente. Sin embargo, los estudiantes son los agentes de su propio aprendizaje al realizar las distintas actividades lúdicas tomando en cuenta los conocimientos previos y las experiencias de ellos y se sienten tan motivados al utilizar las distintas herramientas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

**El Bingomate:** Cofiño, (2004) definen el Bingomate como: “el juego didáctico que se enmarca en el 1er. Curso dentro del bloque temático números en la unidad didáctica, números enteros. Se puede realizar en la última sesión de dicha unidad o en medio de ella” Fundamentalmente este juego es para el aprendizaje de los conceptos números de parte de los estudiantes.

**Lotería:** Cacía (2010) describe que es un juego didáctico consiste en localizar los números que menciona la el estudiante que dirige el juego, sobre un tablero que tiene escrito diferentes números mayas. Se auxilia de semillas, bolitas de papel y otros materiales para señalar cualquiera de los signos mencionados, los tableros

se les colocan diferentes números, que estén al margen de 0 a 20. Fundamentalmente este juego se aplica con todos los estudiantes de todos los niveles, simplemente es de adecuarlo para la construcción y el logro de aprendizajes significativos en la Matemática Maya.

Ábaco: este juego didáctico consiste en la utilización de un Instrumento que facilita el conteo más de la primera escala, es decir cantidades de 21 en adelante. Es una caja de madera que con cuerdas que se conecta con cada pared de la caja. La primera, segunda y tercera cuerda se introducen dentro de un carrizo y la siguiente cuerda se le coloca cuatro bolitas, objetos que tienen agujero en medio, que no se queden sellados, sino movibles. Las cuatro cuerdas conforman la primera escala y para conformar un ábaco de 4 escalas debe contar 16 cuerdas. Este instrumento facilita la nominación en idioma mam.

Juego Didáctico con Figuras Geométricas: según Puac, (2004), este juego didáctico consiste en la utilización de un conjunto de figuras geométricas que se hacen con los estudiantes en la clase, acompañado de un dado que en dos lados se dibuje dos círculos, dos cuadrados y dos triángulos. A través de este juego con figuras geométricas utilizarán la medida para realizar las figuras. Como también reconocerán la estructura de un cuadrado, la composición de un triángulo, el círculo y otros que lo considere el responsable del grado. Se tiene que tener presente que el docente es simplemente el orientador y guía de aprendizajes quien tiene que presentar todas las herramientas de aprendizaje para ellos y ellas puedan manipular todos los materiales.

El Reloj Maya: según Puac, (2006), este juego didáctico consiste en la utilización de una actividad que consiste en la construcción de un reloj de pared, el uso de este instrumento es medir el tiempo, en este trabajo manual se diferenciará con los números que serán puestas en numeración maya de 1 a 12. La construcción es en papel cartoncillo, duroport u otro material. Lograr colocar su segundero, minuterero y horera.

La Ruleta. Según Puac (2004) describe que este juego didáctico, que tiene un sostén con posibilidades de girar, en la misma posee los números de cero a diecinueve, deben ser bien visualizados. En cualquier lado donde sea posible colocar un señalador de números, al girar poco a poco se queda sin movimiento y el número que se ubica junto al señalador, el estudiante que le correspondió dar vuelta debe decir el nombre del número en idioma Mam.

Dominó con Numeración Maya: Puac (2006) describe que este juego didáctico consiste en la utilización del sistema decimal, presentando los símbolos de la numeración maya, como innovación para que los niños y niñas mayas se adapten con algoritmos mayas y procesos de construcción numérica en este sistema. 121. Su construcción se hace en la forma clásica de veinte y ocho piezas que corresponden a los símbolos que representan la numeración maya, se juega por grupos de cuatro y cinco elementos, con el inicio del juego en forma arbitraria o convencional.

Crack del Algebra: Chacón, (2008.) define este juego didáctico se enmarca en el 2do curso dentro del bloque temático Álgebra en la unidad didáctica ecuaciones se puede realizar en la última sesión o en medio de dicha unidad y Logos matemático: este juego didáctico consiste en una adaptación del trivial pursuit, se usarán materiales relacionadas sólo con matemáticas, pueden ser de cuatro tipos: ejercicios teóricos, de lógica, de cálculo y ejercicios gráficos o geométricos.

Juegos Didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya.

## MATEMÁTICA MAYA.KYA'JWIWB'IL /EL BARRILETE CÓSMICO.

No.	Título	Descripción.
.	El barrilete cósmico	El barrilete cósmico es el juego didáctico que tiene cuatro o seis lados a través del cual se aprenden los números fraccionarios.
..	Área de conocimiento	Matemática Maya.
...	Objetivos	Entender el significado de la Cuatriedad Maya y los seis colores de las candelas.
....	Contenidos	El significado de los cuatro puntos cardinales, los seis colores de la candela. Los números fraccionarios, partitivos distributivos y las unidades de medida.
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	Dominio y/o memoria
—.	Audiencia a la cual va dirigido	Este juego va dirigido a estudiantes de cuarto y quinto magisterio, a jóvenes y señoritas de 14 a 17 años de edad. Para que se pueda desarrollar mejor y que ellos son los futuros profesionales.
—.	Número de jugadores	Para este juego se necesita cuatro estudiantes para su desarrollo
—.	Duración	Este juego debe tener un tiempo de 10 minutos.
—.	Materiales a utilizar	Palillos, papel bond, lana, carrizo, pita, nailon, piedrecitas.
==	Instrucciones	Antes de iniciar el juego es necesario la observación de ejemplos de parte del docente luego se conforman grupos, de dos tres cuatro elementos y otros.



## K'UB'IL TE XIMB'ITZ/LA CAJA LÓGICA.

No.	Título	Descripción.
•	la caja lógica	Es un juego que tiene un tamaño pequeño donde tiene introducido papelito que tiene escrito números y el estudiante adivina que hay dentro de esta caja
••	Área de conocimiento	Matemática Maya.
•••	Objetivos	Desarrollo mental y la inteligencia del ser humano
••••	Contenidos	Geometría Maya, contenidos aritméticos cuadro, círculos, triángulos y otros.
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	Dominio, dedicación, interés, creatividad.
—•	Audiencia a la cual va dirigido	Estudiantes de quinto magisterio.
•••	Número de jugadores	En este juego puede participar mas de cinco estudiantes
•••	Duración	En este juego el estudiante debe tardarse tres minutos cada uno de sus elementos
••••	Materiales a utilizar	Una caja, papelitos, marcadores,
==	Instrucciones	Primero el docente tiene que realizar un ejemplo luego los estudiantes lo practica,

## SYUTB'ITZ/LA PERINOLA

No.	Título	Descripción.
•	La perinola	La perinola es un juego que tiene seis lados la forma es parecido que un trompo en cada lado aparecen los número mayas de diferentes cantidades a través de ello se aprende a sumar y restar.
••	Área de conocimiento	Matemática Maya.
•••	Objetivos	Identificar las cantidades que aparece en cada una de las partes de la perinola
••••	Contenidos	Las cuatro operaciones básicas La suma, resta, división y la multiplicación,
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	Ejemplo: dominio, memoria, creatividad, interés, aplicación.
—•	Audiencia a la cual va dirigido.	A los jóvenes y señoritas de quinto magisterio, para que puedan aplicar los distintos juegos didácticos con los niños cuando estén ejerciendo la docencia. .
••	Número de jugadores	En este juego didáctico, pueden participar de tres, cuatro o cinco elementos.
•••	Duración	Este juego requiere de un tiempo de 15 minutos mínimo y 30 máximo.
••••	Materiales a utilizar	Madera, pintura, marcador, piedrecitas, palillos.
==	Instrucciones	Es necesario contar con una guía, formar grupos de tres o cuatro elementos cada juego.

## XO'LTOJQ'OB'AJ/EL JUEGO DE PIMPÓN.

No.	Título	Descripción.
•	El juego de pimpón	El juego de pimpón es una pelotita que tiene Yax, que son de diferentes colores y viene por pares a través de aprende los seis colores mayas, la suma, resta los números partitivos.
••	Área de conocimiento	Matemática Maya.
•••	Objetivos	Identificar cantidades a través de objetos
••••	Contenidos	Números partitivos, distributivos, identificación de colores.
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	Dominio, memoria, atención, cuidado.
—•	Audiencia a la cual va dirigido	A estudiantes y señoritas para que ellos conozcan y de esa forma puedan dar a conocer a otras generaciones.
—••	Número de jugadores	En este juego se puede realizar con dos, tres o cuatro elementos cada grupo de juego.
—•••	Duración	Este juego dura el tiempo necesario que cada uno de los elementos tenga la habilidad para hacerlo una aproximación de 2 a 3 minutos cada elemento.
—••••	Materiales a utilizar	Un pimpón y los Yax
=	Instrucciones	Este juego tiene las siguientes reglas: el cuidado de no tirar el yax, no mover los mismos al levantar el yax que toca, cuando toca levantar dos yax siempre que sea del mismo color.

## CHIB'LITIL/EL JUEGO DE CANICAS

No.	Título	Descripción.
•	El juego de canicas	El juego de canicas: son unas chibolas que vienen de diferentes colores y tiene diferentes tamaños donde los estudiantes aprenden el significado de los símbolos de la numeración Maya.
••	Área de conocimiento	Matemática Maya.
•••	Objetivos	Conocer el significado de los símbolos de la numeración Maya.
••••	Contenidos	Las clases de medidas, como el cuarto, el tercio, los pies la numeración Maya, el cero maya. Los puntos, la barra, los cuatro puntos cardinales la suma, resta.
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	Ejemplo: dominio, memoria, dedicación interés
•—	Audiencia a la cual va dirigido	A estudiantes de quinto magisterio porque son los nuevos profesionales para poder desarrollar a otros campos educativos que tenga relación con la matemática Maya
••—	Número de jugadores	En este juego pueden jugar tres elementos mínimos cuatro máximo para que se mantenga el orden
•••—	Duración	Para realizar este juego se necesita un tiempo de 15 minutos mínimo y 20 máximo
••••—	Materiales a utilizar	Canicas, palito, tapitas
==	Instrucciones	El docente realizará un ejemplo para que los que jugarán observan cuales son las reglas del juego: conformar un equipo de cuatro elementos todos tendrán canicas, se dibuja el cero maya en el suelo con un palito, se colocan las canicas en el centro sin salir del cero, se realizará una raya con una distancia de 10 pies del cero, luego se inicia el juego, uno de los elemento lanzará una canica del cero hacia la línea, luego le toca el siguiente jugador así sucesivamente, luego tratarán de sacar las canicas que están dentro del cero hasta lograr que uno de ellos se sale este elemento del grupo se retira del juego solo continuará los tres que queda del grupo así sucesivamente se terminará el juego

### QAQCH'UT/DADOS MAYAS

No.	Título	Descripción.
•	Dados Mayas	La aplicación de este juego didáctico consiste en la utilización de las figuras geométricas que poseen seis lados iguales, tiene como base el cuadrado perfecto.
..	Área de conocimiento	Matemática Maya.
...	Objetivos	Reconoce el número que queda a la posición de arriba.
....	Contenidos	La suma, resta, multiplicación división, figuras geométrica.
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	Dominio, memoria, creatividad, dedicación, interés.
.—	Audiencia a la cual va dirigido	A estudiantes de quinto magisterio porque son los nuevos profesionales para poder desarrollar a otros campos educativos que tenga relación con la matemática Maya
—••	Número de jugadores	Cuatro mínimo y máximo seis para que se entienda mejor
—•••	Duración	Para realizar este juego se necesita un tiempo de 10 minutos mínimo y 15 máximo
—••••	Materiales a utilizar	Cartulina y/o cartoncillo, marcadores,
=	Instrucciones	El docente realizará un ejemplo para que los que jugarán observan cuales son las reglas del juego,

## SE'WB'IL/LA RULETA

No.	Título	Descripción.
.	La ruleta	Es un juego que tiene un sostén con posibilidades de girar, en la misma pese los números de cero a diecinueve,
..	Área de conocimiento	Matemática Maya.
...	Objetivos	Reconoce el número que muestra el señalador
....	Contenidos	La suma, resta, multiplicación,
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	El compromiso de responder las preguntas
—̇	Audiencia a la cual va dirigido	A estudiantes de quinto magisterio porque son los nuevos profesionales para poder desarrollar a otros campos educativos que tenga relación con este juego.
—̈	Número de jugadores	Pueden jugar varios pero tiene que ser individual para ver el interés del estudiante y ver el avance de conocimiento.
—̈̈	Duración	Este juego necesita 30 segundos cada jugador.
—̈̈̈	Materiales a utilizar	Madera, cartulina, marcador, cartón, laíz.
=	Instrucciones	El docente realiza un ejemplo para que los estudiantes lo puedan jugar. Se gira la ruleta poco a poco asta que se queda sin movimiento el número que la ubica el señalador el estudiante quien giró la ruleta tendrá que decir que número o letra fue señalado.

## WIQCH'UTIN/ROMPECABEZAS.

No.	Título	Descripción.
•	Rompe cabezas	Son juegos que ayudan al desarrollo de habilidades del pensamiento lógico.
••	Área de conocimiento	Matemática Maya.
•••	Objetivos	Reconoce el orden adecuado de los números.
••••	Contenidos	El orden ascendente y descendente de los números.
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	La concentración, el compromiso, la atención, la memoria.
—•	Audiencia a la cual va dirigido	A estudiantes de quinto magisterio porque son los nuevos profesionales para poder enseñar a otras generaciones.
—••	Número de jugadores	Para este juego pueden estar varios elementos pero se juega individualmente para ver las capacidades y habilidades de cada elemento.
—•••	Duración	Este juego se necesita un tiempo de 15 minutos cada integrante.
—••••	Materiales a utilizar	La base tiene que ser de cartón, los pedacitos de cartón donde están escritos los números mayas, tijeras, pintura acrílica, crayones, lápiz y borrador.
==	Instrucciones	Todos los pedacitos de cartón donde están escritos los números mayas deben de estar desordenados puestas en un recipiente aparte, la base debe de estar bacía luego inician el juego empieza el primero en ordenar los números en la base tiene que armar el rompecabezas en un tiempo estipulado por el grupo que jugará.

## SE'WIN TE KAB'LAJPLAJ/DISCO DE 12 PUNTOS

No.	Título	Descripción.
•	Disco de 12 puntos	Este es un juego donde los estudiantes se divierten ponen en práctica las habilidades mentales.
••	Área de conocimiento	Matemática Maya.
•••	Objetivos	Resuelve problemas matemáticos a través de este juego.
••••	Contenidos	La suma, la resta, preguntas y respuestas.
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	La concentración, el compromiso, la atención, la memoria.
—•	Audiencia a la cual va dirigido	A estudiantes de quinto magisterio porque son los nuevos profesionales para poder enseñar a otras generaciones.
•••	Número de jugadores	Se integran cuatro jugadores pero jugaran individualmente mientras que los otros observan el juego.
••••	Duración	Cada jugador tardará un tiempo de cuatro minutos mínimo seis máximo.
•••••	Materiales a utilizar	Doce tapitas, un disco hecha de cartulina, una tabla donde se escriben los números, elaboración de una hoja de trabajo para el disco de doce puntos.
==	Instrucciones	El primer grupo de jugadores debe analizar las preguntas que aparecen en la hoja de trabajo para colocar el número correcto en el disco, al finalizar de responder interrogantes tienen que darle vuelta al disco para la autoevaluación así continúa el siguiente grupo.



## SAQCHB'IL QXJALIL/ARITGRAMA MAYA.

No.	Título	Descripción.
.	Aritgrama Maya.	Es un juego en donde hay que completar las operaciones llenando las casillas vacías de forma horizontal y vertical.
..	Área de conocimiento	Matemática Maya.
...	Objetivos	Mejora el aprendizaje al practicar operaciones aritméticas.
....	Contenidos	Resolver operaciones aritméticas.
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	La concentración, el compromiso, la atención, la memoria.
—.	Audiencia a la cual va dirigido	A estudiantes de quinto magisterio porque son los nuevos profesionales para poder enseñar a otras generaciones.
—.	Número de jugadores	En este juego se puede realizar individualmente o en forma grupal con tres elementos de cada grupo.
—.	Duración	Un tiempo de diez minutos por grupo.
—.	Materiales a utilizar	Hojas, cartón, lápiz, escritorio.
==	Instrucciones	<p>Escribir en las casillas vacías un número comprendida entre el 0 a 10 en número maya.</p> <p>Las operaciones se tienen que resolver en forma horizontal y vertical.</p> <p>Se puede repetir las veces que sea un número, lo importante es que coincidan con los resultados.</p> <p>El ganador y ganadores son los que terminan de resolver el juego en el menor tiempo.</p>

## ROMPO'N/EL TROMPO

No.	Título	Descripción.
.	Rompo'n/el trompo	Este es un juego donde los estudiantes se divierten ponen en practica las habilidades mentales.
..	Área de conocimiento	Matemática Maya.
...	Objetivos	Resuelve problemas matemáticos a través de este juego.
....	Contenidos	La suma, la resta, preguntas y respuestas.
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	La concentración, el compromiso, la atención, la memoria.
—.	Audiencia a la cual va dirigido	A estudiantes de quinto magisterio porque son los nuevos profesionales para poder enseñar a otras generaciones.
..	Número de jugadores	En este juego se necesita de dos integrantes cada juego.
...	Duración	Cada jugador tardará un tiempo de cuatro minutos mínimo seis máximo.
....	Materiales a utilizar	Un trompo, la pita, canicas.
=	Instrucciones	El espacio tiene que ser amplio para poder jugar, antes de iniciar uno de estos elementos que jugaran tiene que rayar una línea de una distancia de un metro donde se comenzara y se finalizara el juego para el orden, los jugadores colocarán una canica cada uno sobre la línea donde se inicia el juego, ambos tiene que iniciar juntos para ver quien llega primero en la meta que es la otra línea se comienza a girar el trompo luego se levanta con la mano para poder pegar la canica a la dirección de la siguiente línea.

## XOLB'IL EX NAB'IL/TIRA Y PIENSA

No.	Título	Descripción.
•	Tira y piensa	Es un juego donde los estudiantes tienen que pensar antes de la acción porque usa la lógica para tener un resultado positivo.
..	Área de conocimiento	Matemática Maya.
...	Objetivos	Resuelve problemas lógicas
....	Contenidos	La suma, la resta, multiplicación, división, figuras geométricas.
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	La concentración, el compromiso, la atención, el interés
•	Audiencia a la cual va dirigido	A estudiantes de quinto magisterio porque son los nuevos profesionales para poder enseñar a otras generaciones enseñarán conocimientos nuevos con este juego.
...	Número de jugadores	En este juego se juega individualmente, si existe 30 estudiantes jugarán los treinta al mismo tiempo.
...	Duración	El juego consta de dos a cuatro minutos.
...	Materiales a utilizar	Hojas, lápiz, escritorio, dados, cronómetro.
=	Instrucciones	<p>Este juego consiste en escribir los números maya dependiendo del número que corresponda.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los participantes deben de tener listo en sus escritorio hoja y lápiz.</li> <li>• Cada participante deberá escoger un dado.</li> <li>• Al tener su respectivo dado el estudiante debe tratar la manera de no ver su dado.</li> <li>• El que está dirigiendo el juego empieza a contar de uno a tres y los participantes deben tirar su dado.</li> <li>• Cuando deje de rodar el dado, el número que sobresale es la que debe usar el estudiante par escribir cantidades y que diga la respuesta en menos tiempo que los demás.</li> <li>• El ganador o ganadora es el estudiante que tenga más operaciones resueltas</li> </ul>

## Q'OL NAB'IL/DANDO DANDO.

No.	Título	Descripción.
•	Dando, dando	Este juego se realiza con una ruleta.
••	Área de conocimiento	Matemática Maya.
•••	Objetivos	Propone un objetivo positivo.
••••	Contenidos	Las figuras geométricas, los números,
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	La concentración, el interés, la responsabilidad.
—•	Audiencia a la cual va dirigido	Este juego va dirigida a estudiantes de quinto magisterio porque son los nuevos profesionales que cambiarán la forma de enseñar la matemática Maya.
—••	Número de jugadores	Par este juego se necesita cuatro estudiantes mínimo y ocho máximo.
—•••	Duración	Veinticinco minutos máximos.
—••••	Materiales a utilizar	Ruleta, un tablero, los números de uno a trece, marcadores
==	Instrucciones	<p>Quien inicia el juego gira la flecha de la ruleta, el resultado lo aportará en una ficha colocándola sobre la región en el tablero.</p> <p>Los jugadores tienen que llegar a la meta de tener los trece números en su tablero.</p> <p>Los que obtengan los trece números de primero son los ganadores, los que le siguen pasan a la segunda fase.</p>

NUK'B'IL TECHTZ'IB' TE MAM YOL/DOMINÒ DEL ALFABETO MAM.

No.	Título	Descripción.
•	Dominó del alfabeto Mam	Este juego didáctico consiste en tener 32 tarjetas con cada letra del alfabeto Mam
••	Área de conocimiento	Matemática Maya.
•••	Objetivos	Conocer la clasificación del sistema de numeración vigesimal
••••	Contenidos	Números ordinales y cardinales.
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	La concentración, el compromiso, la atención, la memoria y el dominio.
—•	Audiencia a la cual va dirigido	A estudiantes de quinto magisterio porque son los nuevos profesionales para poder enseñar a otras generaciones.
—••	Número de jugadores	Se conforman equipos de cuatro integrantes para jugar de manera individual.
—•••	Duración	El tiempo estipulado para la aplicación de este juego es de 15 minutos y dependerá del tiempo que tardará cada grupo en colocar las fichas sobre la mesa.
—••••	Materiales a utilizar	32 tarjetitas o fichas del dominó, mesa o escritorio donde colocar tarjetas.
==	Instrucciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se le entrega a cada jugador 7 tarjetitas.</li> <li>✓ Inicia el estudiante que tenga la ficha con la letra a y posteriormente el siguiente jugador de derecha a izquierda.</li> <li>✓ Al colocar el primer jugador la ficha con la vocal a Inicia la ronda El primer grupo de jugadores debe analizar las preguntas que aparecen en la hoja de trabajo para colocar el número correcto en el disco, al finalizar de responder interrogantes tienen que darle vuelta al disco para la autoevaluación así continúa el siguiente grupo.</li> </ul>

## JOYB'IL KYUK'IL /BUSCANDO PAREJAS.

No.	Título	Descripción.
•	Buscando parejas	En este juego los estudiantes se entretienen porque buscarán parejas
••	Área de conocimiento	Matemática Maya.
•••	Objetivos	Conocer los números pares e impares.
••••	Contenidos	Números ordinales, cardinales, suma, resta, multiplicación y división.
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	La concentración, el compromiso, la atención, la memoria y el dominio.
•—	Audiencia a la cual va dirigido	A estudiantes de quinto magisterio porque son los nuevos profesionales para poder enseñar a otras generaciones futuras.
••	Número de jugadores	Para realizar este juego se necesita parejas para lograr la competencia.
•••	Duración	En este juego se necesita el tiempo necesario que necesita la pareja.
••••	Materiales a utilizar	Cartón, marcador, tablero.
=	Instrucciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cada pareja al iniciar el juego tiene que estar concentrado para obtener mas parejas para ser el ganador o ganadora.</li> <li>✓ Todos inician al mismo tiempo.</li> <li>✓ Las veinte tarjetas una de las partes tiene que tener figurar y la otra donde se encontrará el número.</li> <li>✓ Donde se encuentra el número se dominará número uno y donde se encuentra el dibujo se dominará número dos.</li> <li>✓ Todas las tarjetitas tiene que estar de la posición número dos</li> </ul>

## SYUTB'IL SAQCHB'IL /RULETA MAYA

No.	Título	Descripción.
.	Ruleta Maya	Consiste en girar la ruleta una vez, por integrante del grupo o pareja, al detenerse la ruleta marcará dos números con diferentes flechas, lo cual deberá sumar los dos números y dar la respuesta en el menor tiempo posible.
..	Área de conocimiento	Matemática Maya.
...	Objetivos	Desarrollar la habilidad del estudiante para que tenga una facilidad a realizar operaciones matemáticas.
....	Contenidos	La suma, resta, las figuras geométricas.
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	La lógica y memorización.
—.	Audiencia a la cual va dirigido	A estudiantes de quinto magisterio porque son los nuevos profesionales para poder enseñar a otras generaciones futuras.
—..	Número de jugadores	Los grupos formados de cuatro integrantes o en parejas de diferentes sexos y edades.
—...	Duración	De 15 minutos mínimo y 20 minutos máximos.
—....	Materiales a utilizar	Una tabla de playwood, un tornillo con tuerca, dos flechas de papel o cartoncillo, tapitas de aguas gaseosas, témpera, tijera, marcadores, regla, serrucho.
=	Instrucciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En el desarrollo de este juego uno de los participantes deberá girar la ruleta hasta esperar que se detenga.</li> <li>✓ Al detenerse los participantes tendrán un mínimo de 8 segundos para dar una respuesta si la respuesta no es correcta se le dará la oportunidad al siguiente grupo o pareja.</li> <li>✓ Cada integrante tendrá la oportunidad de girar una vez la ruleta del juego.</li> <li>✓ Cuando los participantes respondan correctamente la operación se le dará una tapita sucesivamente, al final los jugadores que tengan más tapitas acumulada ganan el juego.</li> </ul>

## K'ASB'IL NAB'IL/SUBIDAS Y RESBALONES.

No.	Título	Descripción.
•	Subidas y resbalones	Este juego es muy divertido. Puede utilizarse con distintos temas asociando causas y efectos.
••	Área de conocimiento	Matemática Maya.
•••	Objetivos	Desarrollar la habilidad del estudiante para que tenga una facilidad a realizar operaciones matemáticas.
••••	Contenidos	Unidades de medidas, el peso, el equilibrio.
—	Nombre de la estructura adaptada para el diseño del juego	La lógica y memorización.
—•	Audiencia a la cual va dirigido	A estudiantes de quinto magisterio porque son los nuevos profesionales para poder enseñar a otras generaciones futuras.
—••	Número de jugadores	En este juego pueden jugar de 3 a 4 personas.
—•••	Duración	De 5 minutos mínimo y 8 minutos máximos.
—••••	Materiales a utilizar	Un pedazo de cartón, cartulina o cuadrada del tamaño usted lo desea. Lápiz, borrador, recortes de revistas, periódicos crayones,
==	Instrucciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cada vez un jugador o jugadora caiga el alguna casilla con mensaje, se puede aprovechar para ahondar en el tema.</li> <li>✓ Preguntar si hay dudas y luego continuar jugando.</li> </ul>



## Referencia Bibliográfica de la Propuesta

Cacia, D. (2010). *Matemática Maya 2*. (1ra. Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.

Cofiño, I. (2004). *Telar de Aprendizaje*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Cholsamaj y/o Maya' Wuj.

Chacón, P. (2008) *El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje*. (Primera Edición) Caracas: Editorial: [s.n.]

Puac, F. (2004). *Manual de Rincón de la Matemática Maya y Universal*. (2da. Edición) Quetzaltenango, Guatemala: Editorial [s.n.]

Puac, F. (2006). *Guía Curricular de Matemática Maya*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Maya Na'oj.

Tesis.

Crisóstomo, M. (2012). *Estrategias Didácticas para el Fortalecimiento del Aprendizaje de la Matemática Maya*. Tesis de licenciatura para la obtención del grado de Licenciado en Educación Bilingüe Intercultural. Universidad Rafael Landívar de Quetzaltenango, Guatemala.



Instrumentos utilizados en la investigación.  
Instrumento No. 1. Cuestionario para docentes.

### I. Parte Informativa

Nombre del establecimiento: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 Nombre del docente: \_\_\_\_\_ Dirección: \_\_\_\_\_  
 Sexo: M \_\_\_ F \_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Idioma materno: \_\_\_\_\_ Segundo Idioma: \_\_\_\_\_  
 Área que desarrolla: \_\_\_\_\_  
 Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

### II. Instrucciones

Nota: Estimado docente el presente cuestionario tiene como objetivo obtener información sobre “Juegos Didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya” en el colegio Bilingüe Juan Diego del Municipio de Comitancillo, San Marcos. Los resultados serán confidenciales y servirán para proponer y mejorar al proceso educativo, por lo que se le solicita responder con seriedad y claridad las siguientes preguntas, marque con una X la respuesta que considere correcta.

1. ¿Conoce algunas definiciones de juegos didácticos? Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_  
 ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
2. ¿Utiliza Juegos Didácticos para el desarrollo de la Matemática Maya?  
 Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
3. ¿Conoce cuáles son las funciones de los juegos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya? Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_  
 ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
4. ¿Conoce las características de los juegos didácticos que aplica para el desarrollo de la Matemática Maya? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
5. ¿Orienta la aplicación de los juegos didácticos para el desarrollo de la Matemática Maya Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cómo? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

6. ¿Ensayas los juegos didácticos para el desarrollo de la Matemática Maya?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cómo? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. ¿Conoce algunas definiciones de Matemática Maya?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. ¿Hace uso de recursos didácticos para la aplicación de los juegos didácticos para el estudio de la Matemática Maya? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. ¿Resuelve problemas matemáticos de la Matemática Maya a través de los Juegos Didácticos? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cómo?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
10. ¿Desarrolla contenidos de la Matemática Maya a través de los Juegos Didácticos? Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## Instrumento No. 2. Cuestionario para estudiantes.

### I. Parte Informativa

Nombre del establecimiento: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Sexo: M\_\_\_F\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Idioma materno: \_\_\_\_\_ Segundo Idioma: \_\_\_\_\_

Grado en que estudia: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

### II. Instrucciones

Nota: Estimada y estimado estudiante, la presente prueba específica tiene como objetivo obtener información sobre “Juegos Didácticos para la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Maya” en el Colegio Bilingüe Juan Diego” del municipio de Comitancillo”, San Marcos. Los resultados serán confidenciales y servirán para proponer mejoras al proceso educativo, por lo que se le solicita responder con seriedad y claridad las siguientes preguntas, marque con una X la respuesta que considere correcta.

1. ¿Conoce algunas definiciones de Juegos Didácticos? Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. ¿Utiliza Juegos Didácticos para el desarrollo de la Matemática Maya?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. ¿Conoce cuáles son las funciones de los juegos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya? Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. ¿Conoce las características de los juegos didácticos que aplica para el desarrollo de la Matemática Maya? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. ¿Orienta el docente la aplicación de los juegos didácticos para el desarrollo de la Matemática Maya Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cómo? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. ¿Ensayas los juegos didácticos para el desarrollo de la Matemática Maya?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cómo? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. ¿Conoce algunas definiciones de Matemática Maya? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. ¿Hace uso de recursos didácticos para la aplicación de los juegos didácticos  
para el estudio de la Matemática Maya? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. ¿Resuelve problemas matemáticos de la Matemática Maya a través de los  
juegos didácticos? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cómo? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
10. ¿Desarrolla contenidos de la Matemática Maya a través de los Juegos  
Didácticos? Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Instrumento No. 3. Lista de cotejo para la observación de actividades docentes.

### I. Parte Informativa

Establecimiento: \_\_\_\_\_ Dirección: \_\_\_\_\_

Nombre del docente: \_\_\_\_\_

Sexo: M\_\_\_ F\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Idioma materno: \_\_\_\_\_ Segundo Idioma: \_\_\_\_\_

Grado que atiende: \_\_\_\_\_ No. Jóvenes: \_\_\_ No. Señoritas: \_\_\_\_\_ Total: \_\_\_\_\_

Grado académico superior: \_\_\_\_\_ Área curricular: \_\_\_\_\_

**II. Instrucciones:** Marcar con una X las afirmaciones de cada ítem, en SI o NO de acuerdo a la observación directa de actividades docentes durante el desarrollo de la clase del área de Matemática Maya.

No.	Ítems.	Observación de prácticas en el aula.	Sí	No
.	Maneja el docente algunas definiciones de Juegos Didácticos.	Como estrategias de enseñanza y aprendizaje.		
		Como actividad lúdica organizada para alcanzar fines específicos y permite el desarrollo de habilidades y destrezas de los estudiantes.		
		Ninguna de las anteriores		
..	Utiliza el docente Juegos Didácticos para el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya.	El juego de lotería		
		Juegos didácticos con figuras geométricas		
		El reloj Maya		
		La ruleta		
		Dominó con numeración maya		
		Dados Mayas		
		Las perinolas		
...	Conoce el docente las funciones de los Juegos Didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya.	Mediadores de enseñanza		
		Mediadores de aprendizaje		
		Realización de estudios de casos		
		Para resolver problemas		
		Desarrollo de habilidades y destrezas de los estudiantes		
		Instrumentos útiles para aprendizajes significativos		
		Ninguna de las anteriores		
....	Conoce el docente las características de los Juegos Didácticos que aplica para el desarrollo de la Matemática Maya.	Sencillos.		
		Adecuados		
		Motivadores		
		Prácticos		
		Útiles		
		Atractivos		
		Ninguna de las anteriores		

—	Orienta el docente la aplicación de los juegos didácticos para el desarrollo de la Matemática Maya.	En forma individual		
		En forma grupal		
		Comentario sobre la vida diaria		
		Guías de trabajos		
		Ninguna de las anteriores		
-.	Ensayo el docente los juegos didácticos para el desarrollo de la Matemática Maya.	Desarrollando ejercicios en forma individual		
		Ejercicios de manera grupal		
		Desarrollando ejercicio como ejemplo		
		Ninguna de las anteriores		
..	Menciona el docente algunas definiciones de Matemática Maya.	Disciplina científica integrada por sistema numéricos, aritméticos, geométricos		
		Sistema de numeración posicional		
		Ninguna de las anteriores		
...̣	Hace uso de los recursos para la aplicación de los juegos didácticos para el desarrollo de la Matemática Maya.	Recursos naturales		
		Figuras geométricas		
		El reloj Maya		
		Guías de trabajos		
		Equipo de computo		
		Ninguna de las anteriores		
...̣̣	Resuelven problemas matemáticos de la Matemática Maya a través de los juegos didácticos.	Problemas matemáticos de Aritmética		
		Problemas matemáticos de Geometría		
		Problemas matemáticos fraccionarios		
		Ninguna de las anteriores		
=	Desarrolla contenidos de la Matemática Maya a través de los Juegos Didáticos.	Operaciones básicas		
		Medidas de peso		
		Geometría		
		Conceptos fraccionarios		
		Medias del tiempo		
		Ninguna de las anteriores		